L'AGRONOMIE TROPICALE



1949
4
Nos 11-12
Nov.-Déc.

MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

DIRECTION DE L'AGRICULTURE DE L'ÉLEVAGE ET DES FORÊTS 45bis, AV. DE LA BELLE GABRIELLE, NOGENT-S/MARNE (SEINE)

PUBLICATIONS

DE LA DIRECTION DE L'AGRICULTURE, DE L'ÉLEVAGE ET DES FORÊTS

SECTION TECHNIQUE D'AGRICULTURE TROPICALE

L'AGRONOMIE TROPICALE Revue mensuelle, illustrée, 21 × 27. — Abonnements : 1.500 fr. ; Etranger : 1.800 fr. — Supplément « Documentation analytique » : 250 fr. ; Etranger : 300 fr.

BULLETINS AGRONOMIQUES

N° 1 : PORTÈRES, R. — Observations sur les possibilités de culture du soja en Guinée forestière, 1946, 82 p., 160 fr.

N° 2 : ROSSIN, M. — La riziculture aux États-Unis, nouvelle édition mise à jour, 1948, 64 p., 17 fig., 250 fr.

N° 3 : JACQUES-FÉLIX, H. — La vie et la mort du Lac Tchad, 1947, 96 p., 250 fr.

N° 4 : ROSSIN, M. et COLENO, P. — Le plan de culture mécanisée de l'arachide dans l'Est africain anglais (situation en mai 1948), 64 p., 200 fr.

BULLETINS SCIENTIFIQUES

N° 1 : BOUFFIL, F. — Biologie, écologie et sélection de l'arachide au Sénégal, 1947, 112 p., 300 fr.

N° 2 : AUBRÉVILLE, A. — Etude sur les forêts de l'Afrique équatoriale française et du Cameroun, 1948, 132 p., 400 fr.

En préparation :

N° 3 : RISBEC, J. — Les proctotrupidæ d'Afrique occidentale française.

HORS SÉRIE

BROOKS, G. — Banane sèche, 1941, 28 p., 3 fig., 3 schémas, 25 fr.

RISBEC, J. — Observations sur les insectes des plantations en Nouvelle-Calédonie, 1942, 128 p., 161 fig., 50 fr.

NORMAND, D. — Introduction à l'étude descriptive des bois tropicaux, 1942, 28 p., 16 microphot., 30 fr.

NORMAND, D. — Deuxième complément à l'étude physique et mécanique des bois coloniaux, 1943, 20 p., 25 fr.

BRUNEL, A. — Dosage des nitrates dans les tissus végétaux et dans le sol, 1944, 4 p., 1 fig., 10 fr.

FIGUÈRES, R. — Pour comprendre et exécuter la taille du caféier, 1944, 18 p., XI pl. h.-t., 35 fr.

LEPESME, P. et VILLIERS, A. — Les longicornes du caféier en Afrique intertropicale, 1944, 46 p., 27 fig., 35 fr.

AUBRÉVILLE, A. — Les combretum des savanes boisées de l'Afrique occidentale française, 1944, 40 p., 3 pl. h.-t., 3 cart., 3 tabl., 40 fr.

BÙI-XHUAN-NHUAN et J. LAVOLLAY. — Le dégommage chimique de la ramie, 1945, 56 p., 4 fig., 35 fr.

L'AGRONOMIE TROPICALE et les BULLETINS sont vendus par la Régie des Recettes de la Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, Av. de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine), C/c. chèques postaux : Paris 120-90
Ils peuvent être échangés contre des publications françaises et étrangères.
Pour la publicité dans L'AGRONOMIE TROPICALE et les BULLETINS, s'adresser au Service de la Documentation, même adresse.

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION MENSUELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
(Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts)

Administration : Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. TRE. 00-47, 06-73

Volume IV - 1949

NUMÉROS

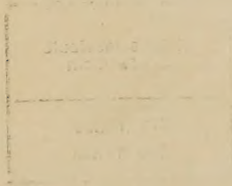
11-12

SOMMAIRE

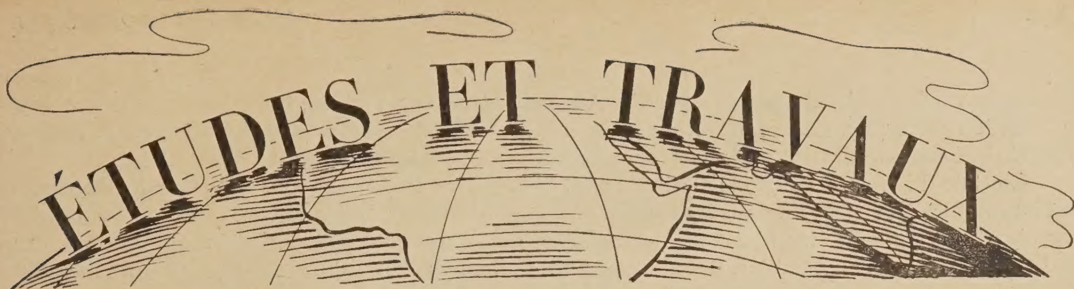
ÉTUDES ET TRAVAUX :

	ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules)		Chaque fascicule séparément
	« L'Agronomie Tropicale »	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	1.500 francs	250 francs	275 francs
ÉTRANGER	1.800 francs	300 francs	325 francs

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Section Technique d'Agriculture Tropicale 45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 9067.50



La rivière de Hué (Viet-Nam).



SWOLLEN SHOOT, MALADIE DU CACAOYER

par **M. MEIFFREN**

Le terme de « swollen shoot » (pousse gonflée) a été adopté pour la maladie du cacaoyer découverte par STEVEN en 1936 et transmise pour la première fois par greffe par POSNETTE en 1940 (23).

En fait, il désigne l'ensemble des maladies à virus des cacaoyers de l'Ouest africain, que la maladie présente ou non des gonflements.

Des maladies à virus ont été signalées sur cet arbre à la Trinité, en Colombie et à la République Dominicaine, mais on ne peut indiquer, pour le moment, s'il s'agit des mêmes souches de virus.

DISTRIBUTION DE LA MALADIE

La répartition de la maladie en Gold Coast et en Nigéria a été minutieusement précisée (9,39, 40).

Pour la Côte d'Ivoire, les résultats de la prospection de la maladie ont été résumés par H. ALIBERT en 1946 (4) *. Depuis cette date, quelques taches isolées ont été trouvées dans le cercle de Bondoukou, à Amoviakro, Yabalikro et Amelekia et une tache dans le cercle de Dimbokro à Elinso.

Dans le cercle de Man (subdivision de Duékoué), nous avons découvert quelques pieds malades en décembre 1947.

Notons enfin que, dans la région de Sangon-Yao (cercle de Bassam), on pensait avoir trouvé une forme à mosaïque sans gonflements. Il a été possible d'infirmer ce fait. Il s'agissait en réalité de chancres consécutifs à une attaque de capsides.

Au Togo, des taches suspectes avaient été signalées à Klo-mayondy. Après examen de feuilles sur le terrain, nous avons conclu qu'il s'agissait d'une chlorose. Ce diagnostic a été confirmé par POSNETTE à qui des échantillons frais ont été présentés. Des infections expérimentales par greffe ont donné des résultats négatifs.

IMPORTANCE DE LA MALADIE

La maladie présente une importance économique différente suivant les régions. Elle est grave en Gold Coast où POSNETTE estime à deux millions de Livres Sterling le capital perdu corres-

* Une carte de l'Ouest africain portant les zones et les localités, où sévit cette maladie, a été jointe à ce travail. *L'Agronomie Tropicale*, 1946 (janvier-février), p. 34-43.

Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans *L'Agronomie Tropicale*, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.

pondant aux arbres détruits par la maladie. Au cours du cacao, en 1945, il évalue la perte annuelle à un million de £ (30). Le tonnage important produit en 1948 doit être attribué à la revalorisation du produit, les planteurs ont soigneusement débroussé toutes leurs plantations.

En Côte d'Ivoire, les régions atteintes sont bien moins étendues qu'en Gold Coast. Des pertes sont imputables à la maladie dans les cercles d'Abengourou et de Daloa encore que dans ce dernier les estimations doivent être réservées, le cacaoyer ne se trouvant pas, dans l'ensemble, dans des conditions de milieu convenables. Des abattages ont également été effectués dans le cercle de Bassam.

Notons pour mémoire qu'en dehors du swollen shoot, diverses pourritures de cabosse, les chancres sur écorce et les *Loranthus* provoquent des dégâts sérieux.

Les répercussions sociales et politiques de la maladie doivent être signalées. Les abattages massifs avaient soulevé le mécontentement des planteurs. A la demande du Gouvernement britannique, trois savants constituant une Commission d'Enquête Internationale ont visité la Gold Coast pour le compte de l'Organisation des Nations Unies. Après avoir parcouru les cacaoyères de ce territoire et avoir pris contact avec les planteurs et les organismes administratifs, ils ont préconisé dans leur rapport des méthodes de lutte qui correspondent à très peu de chose près à celles qui avaient été conseillées par les spécialistes de Tafo.

Nous reparlerons plus loin des différents aspects de la lutte contre le swollen shoot.

SYMPTOMES ET CLASSIFICATION

Les symptômes des formes de Gold Coast ont été très consciencieusement décrits par les spécialistes du W. A. C. R. I. * (38, 39), et notamment par A. F. Posnette (31), qui distingue plus de dix variants. Il a donné récemment, pour quatre d'entre eux, des descriptions de symptômes et des caractéristiques expérimentales (réaction de prémunition croisée, période d'incubation, inactivation par la chaleur, réaction colorée). Il indique que les symptômes diffèrent avec la localité et que ces différences ont toujours été reproduites expérimentalement par insectes ou par greffe.

Nous ne traiterons ici que des symptômes des formes de Côte d'Ivoire.

La présence de gonflements n'est pas constante. De même les cabosses madrées sont rares. Nous nous étendrons sur la mosaïque foliaire qui constitue une manifestation permanente de la maladie et qui seule permet les études comparatives.

Nous distinguerons deux grands types de mosaïque :

les mosaïques à lésions opaques (type Kongodia) (fig. 1, 2, 3, 4, 7),
les mosaïques à lésions translucides (type Sankadiokro) (fig. 8, 10, 11, 12, 13).

L'étude anatomique de ces lésions a été faite par MM. Mangenot, Alibert et Basset. Ces Auteurs constatent que la réaction de la plante est différente puisque dans le cas de la forme de Kongodia « l'effondrement de la structure foliaire n'est jamais total, la différenciation entre les couches palissadiques et les couches lacuneuses subsiste très généralement » alors que « dans les lésions du type Sankadiokro, l'architecture foliaire est complètement oblitérée. Entre les épidermes, le mésophylle est constitué d'un ensemble homogène de cellules de forme et de dimensions diverses étroitement juxtaposées, sans lacunes » (20). Or, la forme de Kongodia est virulente alors que celle de Sankadiokro est, sinon bénigne, du moins à évolution lente. En début d'attaque, le virus provoque des désordres plus spectaculaires dans le cas de la forme la moins virulente. A une même phase le pourcentage des feuilles atteintes n'est pas supérieur dans le cas de la forme de Kongodia Il est donc difficile d'invoquer la diminution de la surface chlorophyllienne. Pourtant dans le cas d'infection par la forme de Kongodia, très rapidement, le dessèchement de l'extrémité des rameaux s'accentue et la mort survient.

A l'heure actuelle, nous ne connaissons rien sur le mode d'action du ou des virus du swollen shoot.

* West Africain Cacao Research Institute.

Virulence

A. — *Forme à lésions opaques* (type *Kongodia*) :

Le virus provoque la mort du cacaoyer en deux ans environ.

B. — *Forme à lésions translucides* (type *Sarkadiokro*) :

Des observations sur la vitesse de propagation de la maladie et sur l'action sur le rendement ont été effectuées sur une plantation d'un hectare comprenant mille deux cent cinquante cacaoyers à Sankadiokro. Les arbres sont numérotés.

VITESSE DE PROPAGATION.

Au cours de passages effectués à intervalles réguliers, on note les cacaoyers présentant nouvellement des symptômes.

Epoque des passages	Nombre d'arbres apparemment malades	%
—	—	—
Décembre 1944	91	7,3
— 1945	205	16,3
— 1946	353	28,2
— 1947	438	35,0
— 1948	508	40,6

En quatre ans, le nombre des cacaoyers atteints a quintuplé.

ACTION SUR LE RENDEMENT.

La récolte a été pesée en 1945, 1946, 1947, 1948. Elle s'est maintenue aux environs de 600 kg, de cacao marchand. Les variations observées correspondent à celles de la production de la région.

Les résultats intéressant l'ensemble de la récolte et non la production des seuls arbres malades, les chiffres obtenus ne donnent qu'une indication très vague.

Un sondage a été opéré en procédant de la façon suivante.

Vingt cacaoyers sur lesquels des symptômes avaient été repérés dès 1944 et vingt arbres encore indemnes en 1948 ont été choisis au hasard. Pour chacun de ces arbres les cabosses ont été récoltées et comptées.

Les vingt arbres malades donnent un total de 166 cabosses.
— sains — 238 —

Il y a donc une différence de soixante douze cabosses en faveur des arbres sains. Le calcul de l'écart type montre que la différence est significative.

On pourrait donc conclure que la maladie a une action sur le rendement. Ce résultat a une valeur indicative.

Notons que l'état végétatif des arbres malades depuis 1944 accuse un net déclin par rapport à celui des arbres indemnes voisins. En Gold Coast, des cacaoyers sont atteints par une forme dont les manifestations rappellent celles du virus de Sankadiokro. Après s'être maintenue trois ans, la production a brutalement baissé de 50 % pour montrer ensuite un nouveau palier.

Morphologie des macules

Rappelons ici que le cacaoyer africain est, dans 98 % des cas, un forastero appelé couramment en A. O. F. amelonado. On trouve un petit nombre de trinitario. Les observations ont porté sur l'amelonado africain.

Les lésions sur jeunes feuilles, provoquées par les formes de Côte d'Ivoire, ont été décrites (6).

Les décolorations présentent toutes les formes de passage depuis la mosaïque grenue, ponctiforme (fig. 3) jusqu'à la macule généralisée intéressant la presque totalité du limbe (fig. 1).

Il arrive parfois que des plages assez importantes sont épargnées (fig. 14 et 15). Ce phénomène, qui est généralement l'apanage des virus « faibles », se manifeste assez souvent avec la forme de Kongodia qui est virulente.

Il se produit quelquefois que, sur un même rameau, une feuille soit atteinte alors qu'une autre feuille voisine est indemne (fig. 16).

Nous n'avons pas d'indications sur le mode de diffusion du virus. Parfois les lésions sont disposées d'abord le long de la nervure principale et progressent ensuite suivant l'importance décroissante des nervures (fig. 16) alors que, souvent au contraire, elles se manifestent en premier lieu sur les parties les plus externes du limbe, se rapprochent des nervures secondaires qu'elles enserrent et finissent par intéresser la nervure principale (fig. 10). On peut rencontrer les deux processus différents sur deux feuilles voisines d'un même rameau (fig. 17) ou sur une même feuille, de part et d'autre de la nervure principale (fig. 19).

Dans le cas de la forme de Kongodia, les nervures sont presque toujours bordées d'une gaine restée verte (fig. 5). Parfois pourtant, la décorolation est totale (fig. 6) et rappelle les lésions du type Sankadiokro (fig. 9).

Nous voyons donc que la description des mosaïques est très difficile, car toutes les formes de passage peuvent se rencontrer et l'aspect des décolorations varie suivant la phase de l'attaque et surtout, vraisemblablement, parce qu'il s'agit d'un complexe de virus dont les manifestations sont inextricablement mêlées. Pour illustrer ce fait nous donnons quatre photographies de feuilles qui ont été recueillies le même jour sur un même arbre à Issia (fig. 20, 21, 22, 23).

Les réactions de **prémunition croisée** peuvent apporter quelque clarté et permettre une classification où « les formes ne se protégeant pas deviendraient des **virus spécifiques**, le terme de formes (*strains*) étant uniquement employé pour indiquer des relations biologiques étroites » (39).

Expérience de prémunition croisée

On sait qu'un virus donné inhibe le développement des symptômes d'un virus « parent ».

Technique. — On choisit des plants âgés d'un an, sensibles au swollen shoot, appartenant au type « amelonado africain ». Ces plants sont infectés par greffe ou par insectes à partir de la première souche. On infecte par la suite, au même moment, ces plants et des plants témoins à partir de l'autre souche étudiée.

On compare les plants témoins et les plants réinoculés et on considère :

1° l'expression des symptômes;

2° la durée de la période latente (période qui précède l'apparition des symptômes).

En pratique, on laisse entre les deux séries d'infection un laps de temps correspondant à l'intervalle de deux poussées végétatives successives.

Lorsqu'il s'agit de virus différents il n'y a pas protection, les symptômes de la première souche se manifestent sur les feuilles de la première poussée végétative et les symptômes de la seconde sur les feuilles de la poussée suivante.

Dans le cas contraire, seuls les symptômes de la première souche se manifestent.

Cette méthode a été appliquée aux souches de la Côte d'Ivoire et c'est pour rendre ce travail possible, malgré la complexité et la variabilité des « formes » qui ont été signalées plus haut, que nous avons essayé de trouver des traits communs aux nombreuses feuilles mosaïquées étudiées sur place dans les différentes régions où se trouvent des cacaoyers malades.

+ *Lésions opaques* — Nécrose de l'extrémité de la feuille, fréquente (fig. 1, 7, 14, 15) — gonflements, KONGODIA ; pas de gonflement, ISSIA

+ *Lésions translucides*

Nécrose de l'extrémité de la feuille rare :

Mosaïque en petites taches — grandes — (Pas de mosaïque plumeuse) : BASSAM-ADZOPE

Mosaïque en petites taches — grandes — (Mosaïque plumeuse, fig. 16) :

- Lésions séparées des nervures par une bande vert sombre (fig. 20, 23). Madrure de la cabosse fréquente : DALOA, ISSIA, DUEKQUE
- Lésions enserrant étroitement les nervures (fig. 8, 10). Madrure de la cabosse rare : SANKADIOKRO, APPROMPRONOU, YAKASSE.

Il ne s'agit bien entendu que d'un instrument de travail qui n'a qu'une valeur très relative.

Résultats acquis à la suite d'expériences de prémunition croisée.

En Gold Coast :

SOUCHES SUSCEPTIBLES DE « PROTÉGER » CONTRE LE VIRUS A :

Virus A atténué (Province de l'Est) (New Juaben),
Forme H (Dawa, Province de l'Est),
— K (Konongo, Ashanti).

SOUCHE CONFÉRANT UNE PROTECTION INCOMPLÈTE CONTRE LE VIRUS A :

Forme B (Bisa, Province de l'Est).

SOUCHES NE PROTÉGEANT PAS CONTRE LE VIRUS A :

Virus C (Kpeve, Togo britannique),
— D (Nkawkaw, Province de l'Est),
— E (Pamen, Province de l'Est),
— F complexe (Amafie ; Bosumuoso 1, Wiasi, Aiyiboso Datano ; Punekrom, Surawno, Aitiboso 2, Bosumuoso 2, Jamesi, Bukukrom, tous de la Province de l'Ouest),
— G (Dochi, Province de l'Est),
— J (Bosumtwe, Ashanti),
— N (Akanran, Nigeria),
— 01, 02 (Olanda, Nigeria),
— 03 (Ilesha, Nigeria).

VIRUS NE PROTÉGEANT PAS CONTRE LE VIRUS A ET FORMANT AVEC LUI UN COMPLEXE DE SYMPTÔMES APPARENT :

Virus M (Mampong, province de l'est) (39).

En Côte d'Ivoire :

Il n'y a pas protection contre la forme de Kongodia par la forme Sankadiokro.

Les résultats acquis à ce jour indiquent de façon à peu près certaine qu'« il est peu probable qu'un virus du cacaoyer dont les symptômes sur feuilles diffèrent d'une manière manifeste de ceux du virus A puisse conférer une protection contre lui (i. e. être parent) bien que la converse ne soit pas vraie » (39).

Analogie des formes de Gold Coast avec celles de Côte d'Ivoire

La forme de Kongodia peut être assimilée à la forme New Juaben (A), (mosaïque opaque, forme virulente). Pourtant dans une expérience effectuée à Tafo (39) en opérant avec le même vecteur, *Pseudococcus njalensis*, on a obtenu les résultats suivants :

Virus	Nombre de plantes	Nombre d'insectes par plant	Infections positives	%
—	—	—	—	—
New Juaben	5	5	5	100
Kongodia	4	5	2	50
—	25	5	0	0
—	4	10	2	50

A Abengourou, on obtient avec la forme de Kongodia moins de 50 % d'infections positives en opérant dans les meilleures conditions (20).

Nous pensons donc que la forme de Kongodia est un *variant à transmission plus difficile* de la forme New Juaben (A).

Par ailleurs, Posnette estime que la forme de Sankadiokro peut être assimilée à la forme de Bosumtwe (J).

Des études doivent être poursuivies afin de pouvoir établir d'autres analogies.

PROPAGATION DE LA MALADIE

Dans la nature, il semble que la transmission se fasse par des insectes. On connaît à l'heure actuelle cinq espèces de cochenilles vectrices. Elles passent d'un arbre malade, où elles s'infectent, sur un cacaoyer sain qu'elles contaminent.

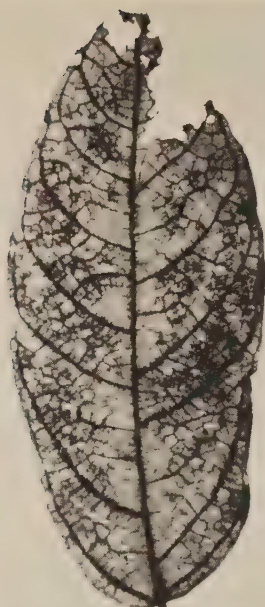
Elles sont transportées par le vent, à l'état de larve, ou bien, d'un arbre à l'autre par des fourmis qui les élèvent. Leurs propres déplacements sont de faible amplitude.

L'homme peut les transporter sur des cabosses ou de jeunes plants.

La maladie ne se transmet pas par pollen et par graine.

La propagation de contact est donc expliquée, mais il est impossible de donner une explication à la découverte de taches isolées, comme les quelques pieds de cacaoyers malades que nous avons trouvés à Duékoué, dans une région, où les cacaoyères sont rares et où la tache voisine se trouve à cent kilomètres, à Daloa. Ces deux régions sont séparées par le grand fleuve Sassandra.

Quelle est l'origine du virus ? On pourrait penser qu'il s'attaque à des cacaoyers âgés et qu'on assiste dans l'Ouest africain au même phénomène qui se manifesta dans les îles du Golfe de Guinée où dès 1920 « un mal mystérieux frappe les cacaoyers qui meurent en grand nombre » (11). Il est difficile d'admettre cette hypothèse puisque la maladie atteint aussi bien les arbres jeunes que les arbres séniles. Il est plus raisonnable de penser que le virus passe d'une ou de plusieurs plantes hôtes indigènes tolérantes au cacaoyer introduit sensible. Cette hypothèse a donné lieu à des travaux dont nous allons parler ici.



- 1 -



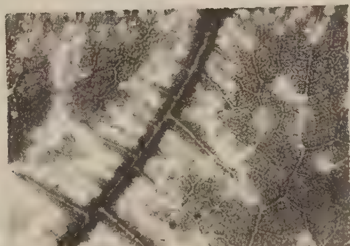
- 2 -



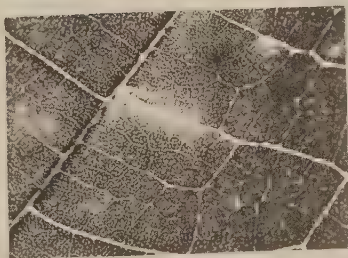
- 3 -



- 4 -



- 5 -



- 6 -



- 7 -

Cliché MEIFFREN



- 8 -





- 9 -



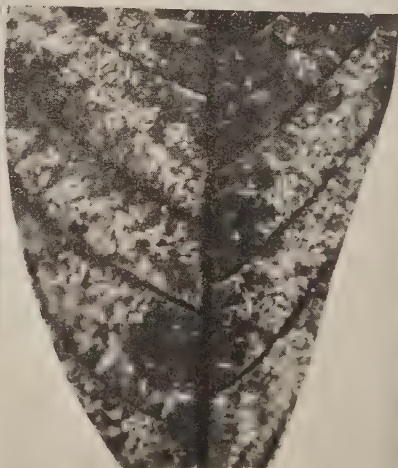
- 10 -



- 11 -



- 12 -



- 13 -

Cliche MEIFFREN

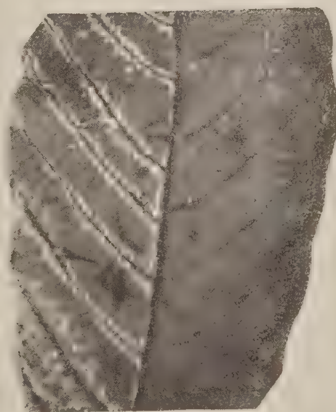

- 14 -


- 15 -


- 16 -


- 17 -

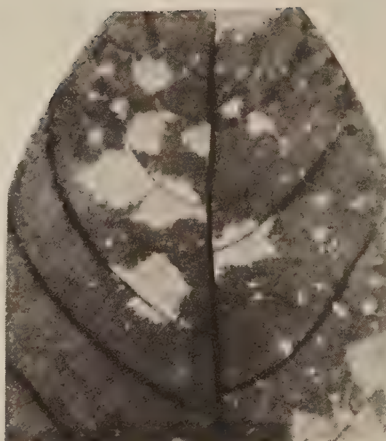

- 18 -


- 19 -

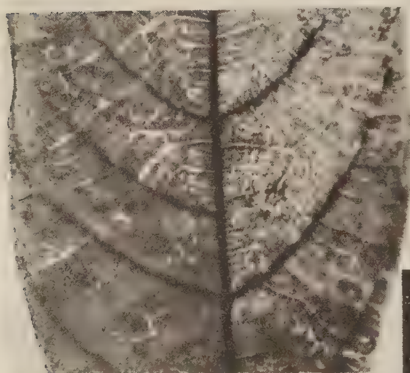
Cliche MEIFFREN



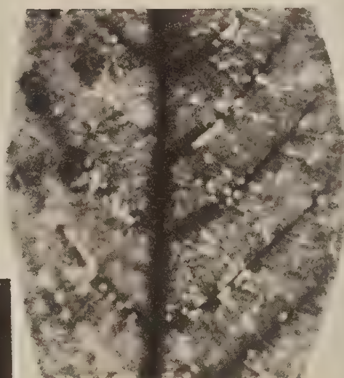
- 20 -



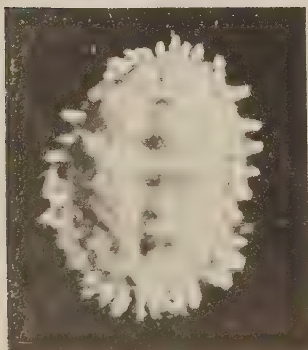
- 21 -



- 22 -



- 23 -



- 24 -



- 25 -



- 26 -

Cliche MEIFFREN

Plantes hôtes intermédiaires

Des recherches ont été entreprises au West African Cacao Research Institute afin de connaître les plantes naturellement infectées ou susceptibles d'héberger le virus. Ces recherches présentent un grand intérêt car elles peuvent donner des indications sur l'origine et le mode de propagation du virus et, par voie de conséquence, sur la lutte (39).

MÉTHODES UTILISÉES

Méthode I. — On transmet la maladie aux plantes étudiées en utilisant des cacaoyers infectés comme plante-source. On repasse ensuite sur ce cacaoyer que la plante étudiée présente ou non des symptômes.

Méthode II. — On recueille des cochenilles sur des arbres de forêt présentant des symptômes de virose ou suspectés d'être infectés et on les transporte sur des plants de cacaoyer, ou bien, on dépose des cochenilles saines sur les arbres étudiés où elles se nourrissent et éventuellement s'infectent et on passe sur cacaoyer.

Méthode III. — On tente de transmettre la maladie à des plantes indigènes suspectes par greffe par approche.

RÉSULTATS ACQUIS PAR CES MÉTHODES

En Gold Coast :

Plante étudiée	Méthodes	Forme de virus	Résultats
Cola chlamydantha K. SCHUM. = *Cola mirabilis* A. CHEV.	II	Wiawso	+
Cola cordifolia R. BR.	I	New Juaben, Wiasi Kpeve	—
Cola nitida A. CHEV.	I	Plusieurs formes	—
Cola togoensis ENGL. et KRAUSE	III		+
— —	II		—
Sterculia rhinopetala K. SCHUM.	I	Kpeve	+
Sterculia tragacantha LINDL.	I	Mampong	+
Andansonia digitata LIN.	I	New Juaben, Kpeve	+
Ceiba pentandra GAERTH.	I	New Juaben	+
Bombax buonopozense P. BEAUV.	I	New Juaben	+
Triplochiton scleroxylon K. SCHUM.	I		—
Canthium glabriflorum HIERN	I		—

***En Côte d'Ivoire* :**

Plante étudiée	Méthodes	Forme de virus	Résultats
Cola caricifolia SCHUM.	I et II	Kongodia	—
Cola heterophylla SCHOTT et ENDL.	I et II	Kongodia	—
Cola gabonensis MAST.	I et II	Kongodia	—
Cola digitata MAST.	I et II	Kongodia	—
Cola acuminata SCHOTT et ENDL.	I et II	Kongodia	—

Il apparaît que, seule, la deuxième méthode apporte une indication au sujet de l'origine du virus.

Un colatier sauvage *Cola chlamydantha* K. SCHUM (= *C. mirabilis* A. CHEV.) serait infecté dans la nature.

Les premières observations remontent à 1946. En mai 1947, deux expériences sont effectuées

en Gold Coast. Dans la première, sur vingt-sept colatiers choisis en brousse et étudiés, dix s'avèrent infectés; dans la seconde, trois colatiers sur sept hébergent le virus (39).

Mais ces colatiers se trouvaient à proximité de cacaoyères reconnues infectées. En août 1947, les recherches sont reprises. Les colatiers sont choisis, d'une part dans une tache de forêt à un mille de la cacaoyère la plus proche, et d'autre part, dans une réserve forestière.

Résultats obtenus.

Lieu	Nombre de colatiers étudiés	Colatiers infectés	Colatiers présentant des symptômes	Porteurs inapparents
Tache de forêt	20	7	5	2
Réserve forestière	60	25	20	5

Donc, plus d'un tiers des arbres examinés étaient naturellement infectés et on peut penser que l'infection s'est produite dans le sens colatier cacaoyer (37).

Il faut noter cependant, qu'en Gold Coast, ce colatier ne se rencontre que dans la Province de l'Ouest et ne peut donc pas être considéré comme la plante hôte indigène des nombreux virus de la Province de l'Est et de l'Ashanti, on peut faire une constatation analogue pour la Côte d'Ivoire : *C. chlamydantha* ne se rencontre pas dans l'aire de culture du cacaoyer (20).

Parmi les autres plantes susceptibles d'héberger le virus nous trouvons trois Bombacacées. Outre le baobab typique des savanes sans grand intérêt dans cette étude, deux grands arbres, *Ceiba pentandra* Gaertn. et *Bombax buonopozense* P. Beauv., sont abondants dans les régions à cacaoyères.

Parmi les Sterculiacées, en dehors de *Cola chlamydantha*, trois espèces : *Cola cordifolia* B. Br., *Sterculia rhinopetala* K. Schum et *Sterculia tragacantha* Lindl. sont des essences de « deciduous forest » qui se rencontrent fréquemment dans les cacaoyères.

INFECTION EXPÉRIMENTALE

Infection mécanique

Il a été impossible de réaliser la transmission de la maladie par inoculation mécanique. On avait pensé que ce fait était dû à la libération de tanin par les tissus du cacaoyer. Pour tenter de vérifier cette hypothèse on a essayé, à Tafo, d'inactiver le virus de *Nicotiana tabacum* avec la sève extraite de différents organes du cacaoyer. Les résultats ont été négatifs (39).

Dans les premiers essais de transmission, la sève avait été extraite des feuilles et des tiges, mais l'extraction avait été rendue difficile par la présence de mucilage. Des essais ont été tentés en extrayant la sève des cotylédons. Les résultats ont été également négatifs (39).

Transmission par greffe

L'infection par greffe est devenue une méthode courante. On pratique, le plus souvent, une greffe en écusson en placage. Parfois, on utilise la greffe par approche.

Cette méthode qui s'éloigne des conditions de transmission naturelle est presque exclusivement employée lorsqu'il s'agit de reproduire les symptômes dans le cas où le diagnostic est douteux.

Transmission par insectes

La swollen shoot est une des rares maladies à virus transmise de façon certaine par des cochenilles.

Dans les recherches sur les insectes vecteurs conduites à Tafo, douze espèces d'Hétéroptères, quinze espèces comprises dans huit familles d'Homoptères et une espèce de Thysanoptères ont été expérimentées.

En 1945, Box entreprend de nombreuses séries d'expériences en utilisant des aphides, des psylles et des cochenilles (10).

A l'heure actuelle, on connaît cinq cochenilles susceptibles de transmettre la maladie. Ce sont :

Pseudococcus njalensis Laing (fig. 24).
Pseudococcus citri Risso (fig. 26).
Pseudococcus bukobensis Laing.
Pseudococcus longispinus, T.-T.
Ferrisia virgata Ckll. (fig. 25).

Méthode

Les cochenilles sont déposées sur des plants malades (plant source), où elles s'infectent et sont ensuite transférées sur les plants que l'on veut infecter.

Sur des plants âgés d'un an, la période latente (durée qui sépare l'infection de l'apparition des symptômes) est de dix-sept à soixante-neuf jours avec la forme New Juaben et *Pseudococcus njalensis*.

L'apparition des symptômes est liée à la production de nouvelles feuilles. Or, sur les plants d'un an les poussées végétatives sont espacées et les résultats sont très variables.

A Abengourou, nous avons obtenu avec des plants d'un an les résultats suivants :

Origine du virus	Vecteur	Période latente
Kongodia	*Ps. njalensis*	40 à 59 jours
—	*Ps. citri*	60 à 63 jours
Sankadiokro	*Ps. njalensis*	28 à 31 jours

Quel est l'effet de l'age des plants a infecter sur le pourcentage d'infection ?

Dans les expériences courantes, on a trouvé qu'on obtenait environ 50 % d'infection pour des plants adultes en employant trente larves par plant.

Dans une expérience on a infecté des plants à différents âges, de zéro à six semaines (37). En voici les résultats :

Age	Aspect au moment de l'inoculation	Nombre total d'infection sur 48
0 semaine	Fèves fraîches sur le sol	36
2 —	cotylédon émergeant	39
3 —	cotylédon et jeune plumule	40
4 —	sortie des feuilles	25
5 —	feuilles grandissantes	20
6 —	feuilles adultes	22

L'analyse statistique indique que les plants âgés de moins de trois semaines présentent un pourcentage d'infection plus élevé que les plants âgés de trois à six semaines et que la différence est significative.

Il est impossible de dire si les différences sont dues à une sensibilité plus ou moins grande des tissus du plant ou si elles sont liées à des difficultés d'ordre mécanique rencontrées par des cochenilles se nourrissant sur des plants plus âgés. Pour la plupart des viroses végétales la sensibilité de la plante décroît avec l'âge.

La manipulation des cochenilles présente des difficultés. Il faut les amener à se déplacer d'elles-mêmes en soumettant leur support à de légères percussions ou en excitant délicatement la partie postérieure de leur corps. Par ailleurs, il est difficile de les fixer sur de jeunes feuilles. C'est pourquoi on utilise presque exclusivement dans les recherches courantes la méthode insectes sur fève.

Les cochenilles infectées sont déposées sur des fèves dont un cotylédon a été enlevé. Elles se fixent facilement sur le cotylédon restant et sur la plantule. Après avoir été désinfectées, pour tuer les insectes, avec une émulsion savonneuse de nicotine à 1 %, les fèves sont semées dans de petits paniers, des pots en bambou ou dans des bacs, à 20 cm. en tous sens.

Les symptômes apparaissent dix-sept à vingt-cinq jours après le semis, au moment de la première poussée végétative, plus rarement au moment de la seconde après un délai de quarante-cinquante jours. On n'a jamais obtenu de symptômes sur la troisième poussée. On peut donc admettre à ce moment qu'il n'y a pas eu infection.

On réalise, en employant cette méthode, une importante économie de place et de temps.

Effet du nombre d'insectes sur le pourcentage de transmission

En utilisant le virus A et *Ps. njalensis* on a procédé à des infections avec un nombre variable d'insectes par fève (39).

Résultats obtenus :

Nombre d'insectes	Infections obtenues sur 60
1	4
5	32
10	42
15	48
20	54
25	57
30	57

Avec vingt-cinq insectes on a 95 % d'infections.

Avec cinq insectes (nombre retenu pour les expériences courantes à Abengourou) on obtient donc environ 50 % d'infections.

Races biologiques de cochenilles et transmission

Des échecs de transmission avaient fait penser que certaines races de cochenilles étaient incapables d'assurer la transmission du virus.

Neuf cochenilles gravides provenant de régions différentes sont colonisées et leur capacité à transmettre les virus M (Mampong) étudiée pour trois générations. La transmission est assurée par toutes les colonies avec des taux voisins. Les résultats des expériences courantes conduisent également à conclure que les races de cochenilles incapables de transmettre la maladie ne se manifestent pas de façon suffisamment fréquente, si elles existent, pour fausser les études comparatives sur la maladie (39).

Quelques données pour obtenir des pourcentages d'infection élevés

Des expériences ont montré qu'il n'y a pas d'augmentation significative du taux d'infection pour des durées d'infection sur le plant source supérieures à une heure (39).

Le jeûne semble favoriser le taux d'infection. Les cochenilles se fixent plus vite et en plus grand nombre.

On a intérêt à utiliser des plants-sources de moins de quarante jours (39) et à employer le même plant infecté comme source de virus lorsqu'on fait des injections comparatives.

Les larves au stade I et II assurent les taux d'infection les plus élevés. Pour en obtenir en grand nombre on sème une fève sur laquelle on a déposé, au préalable, les femelles gravides infectées. Les fèves germent, les cochenilles se multiplient et au bout de sept jours on dispose d'insectes utilisables (39).

Notons enfin que les insectes perdent leur pouvoir infectant après un jeûne de trente-six heures alors qu'un jeûne de douze heures est indifférent.

Transmission des différents virus par les diverses espèces de cochenilles

Ces recherches, recoupées avec celles de prémunition croisée, contribueront à nous faire connaître le degré de parenté des virus.

Voici les résultats obtenus à ce jour par le W. A. C. R. I. : (39).

1º Aucun vecteur n'a été trouvé pour le virus Asalu (Nigeria),

Cette souche exceptée,

2º *Ps. njalensis, Ps. citri* et *Ps. bukobensis* ont transmis tous les virus avec lesquels elles ont été essayées.

3º *Ps. longispinus* a transmis le virus C (Kpeve) et M (Mampong), mais n'a pas transmis le virus A (New Juaben) ni les virus de Côte d'Ivoire et de Nigeria, cependant que;

4º *Ferrisia virgata* a donné des résultats inverses : la transmission a été positive pour tous les virus excepté C et M.

RÉSISTANCE

Les chercheurs de Tafo distinguent trois types de résistance (*sensu lato*) :

un simple état de **tolérance** ; le virus est hébergé par la plante hôte avec toute sa virulence (rare) ;

une **tolérance active** qui est habituellement clonale. Elle est due au fait qu'il se produit dans les tissus de la plante une réaction telle que la souche virulente introduite se trouve modifiée et qu'un virus faible devient dominant ;

une **résistance acquise** qui peut être produite chez n'importe quel plant de cacaoyer par une infection préalable par une forme atténuée et qui ne nécessite aucune propriété particulière de la part de l'hôte (39).

D'importantes recherches ont porté sur la résistance à la forme A (New Juaben) (39).

A moins d'être infecté avec une forme peu virulente, on n'a trouvé aucun type de cacaoyer résistant à A. On a établi des clones à partir de cacaoyers survivants, dans des régions ravagées par la maladie. On n'a pas trouvé de plants immuns à la souche A.

Pour certains clones ou certains individus de certains clones, pendant longtemps, aucun symptôme ne se manifeste.

On a recherché si le virus infectant les arbres résistant en plein champ était différent de la souche commune virulente A.

Neuf clones sont choisis comme souches de virus :

Quatre d'entre eux, infectés naturellement, résistent à toute infection ultérieure (1-4).

Trois clones infectés par greffe s'avèrent très tolérants (5-7).

Un individu résistant appartient à un clone sensible (8).

Un clone uniformément sensible (9).

Sur les plants infectés à partir des clones (1-4) et (5-7) on obtient des symptômes atténués ou pas de symptômes. Avec l'individu tolérant (8) et avec le clone sensible (9) on obtient les manifestations classiques de la forme virulente.

Il est donc évident qu'il y a une différence entre le virus des deux dernières origines et celui des deux premières où le virus faible est capable d'inhiber les manifestations du virus fort (clones 1-4), dont il est manifestement issu (clones 5-7).

Il faut maintenant savoir si la résistance est due à la présence de virus faible ou à une propriété de l'hôte de transformer le virus fort en virus faible.

Trois mois après l'infection à partir des clones (1-4), dix-sept plants présentant peu ou pas de symptômes sont réinoculés avec la souche virulente A et comparés à des témoins. Sept mois après, aucun des dix-sept plants ne montre les symptômes du virus fort cependant que les témoins en présentent les manifestations typiques.

La résistance a donc été transmise par greffe aux plants réinoculés.

A quel moment se situe la réaction d'atténuation dans les clones activement tolérants ?

Il semblerait que la réaction ne se réalise pas automatiquement au moment de l'inoculation du virus virulent à l'hôte, mais survienne plus tard au cours de la phase chronique d'infection (39).

Certains phénomènes consécutifs au **recépage** ont vivement retenu l'attention. On s'est aperçu que les rejets issus d'arbres recépés présentaient souvent les symptômes d'une forme atténuée. On s'est demandé si, par cette opération on ne pouvait pas provoquer l'atténuation. Les résultats des expériences effectuées sur ce thème à Tafo indiquent que le recépage ne provoque pas l'atténuation, mais rend apparente la maladie sous une forme peu virulente chez les arbres infectés.

MOYENS DE LUTTE

« Les viroses végétales ne sont généralement pas curables lorsqu'elles sont déclarées. On connaît cependant quelques exceptions à cette règle. Ce sont des maladies provoquées par des virus dont la température d'inactivation est inférieure à celle qui détermine la mort des tissus envahis : ex. streak chlorotique de la canne à sucre guéri par immersion de vingt minutes à une heure dans un bain-marie à 52° » (19).

La lutte consiste le plus souvent à détruire les plants reconnus infectés qui constituent autant de réservoirs à virus et à rechercher des variétés résistant à la maladie.

En dehors de cette méthode, on peut songer à détruire les cochenilles par l'application des produits insecticides ou par l'introduction de parasites.

Abattage

En Gold Coast, on a procédé à des abattages massifs dans les régions infestées.

En Côte d'Ivoire, où les attaques sont moins graves, les plantations atteintes ont été traitées.

Sur ce territoire, on rencontre, comme nous l'avons indiqué plus haut, deux formes : l'une virulente susceptible d'amener rapidement la mort des arbres, l'autre, dont la nocuité est encore insuffisamment connue, mais qui est très vraisemblablement une forme à action lente, se manifeste

de telle façon que les cacaoyers produisent à peu près normalement après quatre à cinq ans d'infection.

Pour la forme virulente, l'abattage doit être effectué le plus rapidement possible et avec tous les moyens disponibles afin d'éviter les réinfestations.

En ce qui concerne la forme à évolution lente, — mais à propagation rapide — on se trouve placé devant le dilemme suivant :

Ne pas abattre les arbres et permettre ainsi aux planteurs de récolter pendant une période, qui n'est pas encore connue, mais courir le risque de voir la maladie provoquer la mort des cacaoyers sur de grandes étendues par la suite ou bien abattre les arbres dont la production paraît normale et priver ainsi les planteurs de leur récolte.

Indiquons ici qu'il est peu probable de voir apparaître une mutation du virus qui transformerait le virus faible en virus fort car une mutation ne peut se produire que sur des « variétés » d'une même souche alors qu'il semble bien que les virus de Kongodia et de Sankadiokro sont « spécifiquement » différents.

Des expériences sont en cours à Sankadiokro et à Apprompronou pour essayer de déterminer d'une manière précise l'action du virus sur le rendement.

L'abattage des plantes hôtes indigènes a été envisagé. Nos connaissances sur cette question sont à l'heure actuelle insuffisantes pour justifier la recommandation de cette mesure. Si néanmoins, elle s'avérait indispensable il faudrait songer, comme l'ont indiqué les savants, membres de la Commission d'Enquête de l'O. N. U., à empoisonner les arbres, l'abattage de certains géants de la forêt étant difficilement concevable.

Recherches de variétés résistantes

On a tout d'abord recherché des individus indemnes au milieu de cacaoyers malades. De tels arbres ont été repérés à Kongodia et à Appromponou.

Les îlots qu'ils forment ont été soigneusement débroussés et entourés d'une ceinture de bananiers plantain afin d'éviter la dégradation du sol étant donné les nombreux trous de lumière occasionnés par l'abattage des arbres malades voisins. On recherche si ces arbres présentent un caractère de résistance. Pour cela on les infecte sur place. S'ils manifestent des symptômes typiques on les élimine. Sur trois cent onze cacaoyers indemnes étudiés on en a, à ce jour, éliminé une trentaine. Notons à ce sujet que l'infection doit se faire par insectes et non par greffe, moyen trop brutal qui s'écarte sensiblement des conditions naturelles de contamination. Si des arbres s'avéraient résistants ou tolérants il faudrait les multiplier par voie végétative (bouturage et greffage).

Des sujets présentant de tels caractères peuvent être découverts parmi des introductions d'autres pays.

On peut songer enfin à multiplier des arbres prémunis, c'est-à-dire infectés avec un virus faible inhibant le développement d'un virus fort. Cette méthode ne doit être envisagée qu'en dernier lieu.

Pour mener à bien des recherches dans ce sens il faut que la notion de multiplication végétative du cacaoyer en Afrique soit admise comme elle l'est aux Antilles anglaises.

Lorsqu'on aura trouvé un cacaoyer précoce, à haut rendement et résistant aux maladies, il faudra pouvoir le multiplier activement et envisager sa distribution ultérieure en grande culture. Certes, ce projet rencontrera de grosses difficultés dans sa réalisation. Il doit cependant être envisagé. La vulgarisation agricole possède là un champ d'action où elle doit se manifester.

Par ailleurs, il est grand temps de constituer en Côte d'Ivoire une collection aussi complète

que possible des différentes populations de cacaoyers du monde afin d'augmenter considérablement les chances de découvrir les caractères intéressants recherchés. C'est à partir d'une introduction d'Amérique centrale que les Britanniques ont découvert des individus remarquables qu'ils multiplient par voie végétative.

Lutte chimique

La lutte chimique n'a pas été envisagée sérieusement car les vecteurs vivent, en dehors du cacaoyer, sur de nombreux hôtes (plus de cent espèces de plantes indigènes ou introduites pour *Ps. njalensis*). Au moment de l'établissement des plantations les planteurs laissent de grands arbres dans les cacaoyères qui voisinent souvent avec la forêt. Par ailleurs, les cochenilles sont fréquemment élevées par des fourmis dans les tiges creuses d'une Rubiacée, *Canthium glabriflorum* HIERN. Les fumigations d'acide cyanhydrique sous bâche, retenues parfois en agrumiculture pour lutter contre les cochenilles, ne sont pas transposables dans l'Ouest africain.

On pourrait cependant procéder à des essais de traitement en utilisant un insecticide efficace à la fois contre les cochenilles et les capsides, qui provoquent de graves dégâts, en utilisant une combinaison d'huile blanche et d'un insecticide très actif, mélange d'esthers phosphoriques contenant 40 % de tetraéthylpyrophosphate (parathion, E 605, sulphos, S. N. P.). Les applications pourraient être effectuées à l'aide d'un pulvérisateur puissant ou mieux, compte tenu des difficultés d'approvisionnement en eau, d'un « atomiseur » qui permet de réaliser une importante économie de liquide. (On envisage d'utiliser en Europe, des hélicoptères équipés d' « atomiseurs »).

Lutte biologique

La lutte biologique contre les cochenilles, qui s'est avérée satisfaisante dans les vergers de Californie, a été envisagée (31, 37).

Des observations effectuées à Tafo ont montré que 3 % des adultes de *Ps. njalensis* étaient parasités. On a trouvé neuf espèces d'*Encyrtidae* endoparasites et deux espèces de Diptères ectoparasites. L'espèce dominante est *Anagyrus pullus* COMPERE. Des résultats intéressants ayant été obtenus au Kenya dans la lutte contre la cochenille du caféier, *Pseudococcus kenyoe* LE PELLEY, avec un parasite introduit d'Uganda, *Anagyrus kivuensis* COMPERE, cette espèce a été introduite à Tafo par POSNETTE en août 1948 et a été élevée avec succès sur *Ps. njalensis* et *Ps. citri*.

Des observations ont été faites à Abengourou par H. ALIBERT sur les parasites des cochenilles vectrices. Les identifications ont été effectuées à la Section Technique d'Agriculture Tropicale par M. J. RISBEC qui décrit une espèce nouvelle dans la note publiée dans ce même numéro de l'*Agronomie Tropicale*.

CONCLUSION

Bien que ne présentant pas la même gravité qu'en Gold Coast, la maladie doit être suivie avec beaucoup d'attention en Côte d'Ivoire. Les moyens de recherches fournis aux chercheurs de ce territoire ne sont pas comparables à ceux dont disposent les spécialistes de Tafo. C'est pourquoi, on ne peut apporter qu'une modeste contribution aux recherches communes.

Les efforts doivent porter dans un avenir immédiat sur l'obtention de cacaoyers intéressants des points de vue rendement, précocité, résistance aux maladies. Dans ce but, il y aurait lieu de prévoir une mission dans les pays d'origine, afin que les chercheurs puissent réaliser en Côte d'Ivoire une collection complète des différentes populations de cacaoyers et faire sur place des observations sur les manifestations de leur biologie et sur leur culture.

La multiplication végétative doit devenir un mode de propagation courant.

Nous tenons à remercier les chercheurs de Tafo pour les renseignements qu'ils ont bien voulu nous communiquer et notamment à M. A. F. Posnette et à M. le Directeur du W. A. C. R. I., M. O. J. Voelcker.

Abengourou, 1947-1948.

Section Technique d'Agronomie Tropicale, septembre 1949.

BIBLIOGRAPHIE

1. Anonyme. — A new disease of cacao on the Gold Coast. *Trop. Agric. Trin.*, XIV, 3, p. 84, 1 fig., 1937.
2. Anonyme. — Of. intern. du Cacao et du Chocolat. Conf. intern. du cacao. Londres 1, 2 et 4 octobre 1946, *C.R. off.*, 155 p., 14 graph, 1946.
3. Anonyme. — Swollen shoot disease of Cacao. How to recognise and control. (Publn). *W. A. C. R. I.*, 20 p., 14 fig., 2 cartes.
4. Alibert (H.). — Une nouvelle maladie du cacaoyer : le swollen shoot. *L'Agron. trop.*, I, 1-2, p. 34-43, 1946.
5. Alibert (H.). — Une nouvelle maladie : le swollen shoot. Les cacaoyers d'Afrique en péril. *Atomes*, 1946, 6, p. 23-26, 6 fig., 1 carte.
6. Alibert (H.) et Meiffren (M.). — La maladie à virus des cacaoyers. Swollen shoot. *Rev. mycol. suppl. col.*, XII, 3, p. 64-76, 1947.
7. Daker (R. E. D.). — Cacao virus d'sease. *Proc. agr. soc. trin.*, XIV, 4, p. 289, 291-294, 1945.
8. Daker (R. E. D.) et Dale (W. T.). — Notes on a virus disease of cacao. *Ann. appl. biol.*, XXXIV, I, p. 60-6, 1 pl., 5 diagr., 1 carte, 1947.
9. Beattie (A. G.). — Ann. report, Agric. Depart, Nigeria 1945, 38 p., 1948.
10. Box (H. E.). — Insect transmission of the swollen shoot virus in West African Cacao. *Nature*, Lond., CLV., 3942, p. 608-609, 1945.
11. Chevalier (A.). — Alerte aux plantations de cacaoyers dans l'Ouest Africain. *Rev. intern. bot. appl.* bull. nº 283-2 4, 1946.
12. Ciferri (R.). — Una virosis del cacao en Columbia y en la republica dominicana. *Rev. Fac. Agron. Medellin*, VIII, 29-30, 79-84, 1 fig., 1948.
13. Crowdy (S. H.) et Posnette (A. F.). — Virus disease of cacao in West africa II, Cross-Immunity experiments with viruses IA, IB, IC. *Ann. appl. biol.*, XXXIV, 3, p. 403-411, 2 graph., 1947.
14. Dade (H. A.). — Swollen shoot of Cacao. Report on Mr. H. A. Dade a visit to the Gold Coast Colony. Sess. Pap. Legisl. Concil, Gold Coast Colony.
15. Greenwood (H.) et Posnette (A. F.). — A morphological change induced in leaves of *Theobroma cacao* by mineral deficiency. *Nature*, Lond., CLIX, 4042, p. 542-544, 3 fig., 1947.
16. Hall (W. J.). — The identity of a mealy bug vector of swollen shoot virus disease of cacao in West Africa. *Bull. ent. res.*, XXXVI, 3, p. 305-313, 1 fig., 1945.
17. Helly (J.). — Rapports de prospection des régions à cacaoyers de la Côte d'Ivoire. *Archives du S. C. R. A.* Bingerville.
18. Leach (E. W.). — Trinidad et Tobago report of the Director of Agriculture for the year 1945, 20 p., 1946.
19. Limasset (P.). — Les maladies à virus des plantes. *Bull. Anal. C. N. R. S.*, suppl. col. t. VII, fasc. II, 1948.
20. Mangenot (G.), Alibert (H.) et Basset (A.). — Sur les lésions caractéristiques du swollen shoot en Côte d'Ivoire. *C. R. Acad. Sci.*, Paris, CCXXII, 13, p. 749-751, 1946.
21. Meiffren (M.). — Rapports de la Division de Pathologie de la Station Expérimentale du cacaoyer d'Abengourou 1947 et 1948. *Archives du S. C. R. A.*, Bingerville.
22. Muir (J. C.). — Trinidad and Tobago Administration report of the Director of Agriculture for the year 1946, 28 p., 1948.
23. Posnette (A. F.). — Transmission of swollen shoot disease of cacao. *Trop. agr. Trin.*, XVII, 5, p. 98, 1940.
24. Posnette (A. F.). — Swollen shoot virus disease of cacao (Review of research work to november 1940). *Trop. agr. Trin.*, XVIII, 5, p. 87-90, 1 plan, 1941.
25. Posnette (A. F.). — Control measures against swollen shoot disease of cacao. *Trop. agr. Trin.*, XIX, p. 83, 1942.

26. Posnette (A. F.). — Virus disease of cacao in Trinidad. *Trop. agr. Trin.*, XXI, 6 p. 105-106, 3 fig., 1 carte., 1944.
27. Posnette (A. F.). — The diagnostic of swollen shoot disease of cacao. *Farm and Forest.*, 1943, p. 67-70.
28. Posnette (A. F.). — The diagnostic of swollen shoot disease of cacao. *Trop. agr. Trin.*, XXI, 3, p. 56-58, 1944.
29. Posnette (A. F.). — Cacao virus research in West Africa. *Rep. cacao Res. conf.*, *1945*, p. 114-117, 1945.
30. Posnette (A. F.). — Use of seeds in the insect transmission of some plants viruses. *Nature*, Lond., CLIX, 4041, p. 500-501, 1947.
31. Posnette (A. F.). — Virus diseases of cacao in West Africa Cacao viruses IA, IB, IC, et ID. *Ann. appl, biol.*, XXXIV, 3, p. 388-402, 2 pl. 1 carte, 1947.
32. Posnette (A. F.) et Stricland. — Technique of insect transmission. *The Ann. of Appl. biology*, XXXV, I, 53-63, 1948.
33. Posnette (A. F.) et Stricland (A. H.). — Parasitism of the mealybug vectors of swollen shoot of cacao. *Nature*, Lond., 163-4-133, p. 105-106.
34. Thorold (C. A.). — Cacao diseases in Trinidad. *Rep. cacao. res. conf.*, *1945*, p. 140-141, 1945.
35. Thorold (C. A.). — Cacao virus diseases. *Proc. agr. soc. Trin. Tob.*, XLV, 4, p. 295-297-299.
36. Voelcker (O. J.) et West (J.). — Swollen shoot and die-back of cacao, *Trop. agr. Trin.*, XIX, 5, p. 83, 1942.
37. Voelcker (O. J.) et West (J.). — West African Cacao Research Institute : field experiments. *Emp. J. exp. agric.*, XVI, 64, p. 241-248, 1 pl. 1 carte, 1948.
38. Reports of the Central Cacao Research Station, Tafo, 1930-1942.
39. Reports of the West African Cacao Research Institute, Tafo 1943-1948.
40. Reports of the Department of Agriculture. Accra, Gold Coast, 1939-1948.
41. Report of the cacao disease conference, 1943.
42. Report and proceedings of the cacao research conference 1945. Colonial Office, n° 192, 1945.
43. Report of the Commission of Enquiry into the swollen shoot disease of cacao in the Gold Coast. Colonial office, n° 236, 1948.

LES PARASITES DES *PSEUDOCOCCUS* DU CACAOYER, VECTEURS DU *SWOLLEN SHOOT* EN COTE D'IVOIRE

par **J. RISBEC**

Les parasites de *Pseudococcus* du cacaoyer, que j'ai reçus de la Station du cacaoyer d'Abengourou, obtenus par MM. H. Alibert et Fanny Dagatiguy, appartiennent tous à la famille des *Encyrtidae*.

I. — *Leptomastix longipennis* Mercet (1927)

Cette espèce est celle qui semble la plus commune. Déjà obtenue de *Ferrisia virgata* Ckll. en Somalie par Paoli, elle a été trouvée par H. Alibert comme parasitant à la fois *F. virgata*, *Pseudococcus citri* et *P. njalensis*.

L'espèce serait assez variable et la forme décrite par Mercet comme *Leptomastix flavus* n'en est sans doute qu'une variété. Cependant je n'ai pas rencontré *L. flavus* parmi le matériel reçu d'Abengourou, tandis qu'à M'Bambey (Sénégal) j'ai obtenu les deux formes *flavus* et *longipennis* de diverses cochenilles.

II. — *Anagyrus subproximus* Silvestri

J'ai identifié à cette espèce dix exemplaires femelles obtenus par F. Dagatiguy de *Ferrisia virgata.*

Cependant les exemplaires diffèrent de la description de Silvestri par les antennes qui sont colorées comme l'écrit et le figure cet Auteur, mais dont tous les articles funiculaires sont noirs sauf le dernier qui est roux clair.

Je n'ai pas rencontré *Anagyrus kivuensis* parmi les insectes reçus d'Abengourou, mais je l'ai obtenu à M'Bambey de plusieurs espèces (*Palaeococcus bicolor.* Newst *Pseudococcus* sp. sur jujubier et *Ceroplastes africanus* Green). Cette espèce étant déjà décrite du Congo belge est sans doute répandue dans toute l'Afrique tropicale. Je suppose qu'elle existe à Abengourou, mais pauvrement représentée.

J'ai trouvé au Sénégal, parasite de *Pseudococcus* sp. un autre *Anagyrus* que j'ai nommé *A. bambeyi* et dont la description doit être publiée par les Mémoires de l'Institut français d'Afrique Noire. Desc. in Af 393 no. 13

III. — *Achrysopophagus aegyptiacus* Mercet (1930)

Cette espèce reçue de H. Alibert est issue de *Pseudococcus citri* et de *Ferrisia virgata.* Tous les échantillons qui me sont parvenus étaient femelles. Ils montrent une très grande variabilité dans la taille, qui varie de 0,87 à 1,5 mm, dans la longueur des valves de la tarière et dans la coloration des antennes dont les articles funiculaires varient du blanc au brun testacé foncé. L'espèce est hyperparasite plutôt que parasite des cochenilles.

Les exemplaires décrits d'Egypte sont de biologie inconnue. L'étiquette les accompagnant comportait l'indication « Eclos de Zylla, rapportée de Wadi um Alag et infestée de Cochenilles, *Scymnus, Exochomus* ». Ils étaient donc, sans doute, issus de Cochenilles.

IV. — *Coccophoctonus Abengouroui* n sp

Cette espèce a été obtenue par H. Alibert de *Pseudococcus njalensis.* Je l'ai également trouvée à M'Bambey (hôte inconnu).

La description de *C. abengouroui* doit paraître dans un ouvrage, auquel j'ai déjà fait allusion (Mémoires de l'I. F. A. N.). Je donne ici prématurément cette description, mais sans les illustrations correspondantes qui ne seront publiées que par les Mémoires de l'I. F. A. N.

Femelle. — Forme générale très massive.

Coloration. — Bleu très foncé ; presque noir ; les pattes passent légèrement au brun roux très sombre à l'extrémité des tibias. Tarses ivoire avec face placentaire un peu plus foncée, rousse, surtout aux épines de la deuxième paire. Antennes brun roux très sombre.

Tête. — Peu concave à la face occipitale, subhémisphérique, yeux très étendus ménageant seulement une étroite bande frontale, à facettes petites, à soies courtes, mais nombreuses. Tempes très réduites. Joues courtes.

Le front, en avant de la ligne transverse qui marque le niveau de l'extrémité des scapes couchés, est légèrement déprimé, presque plat avec deux fosses antennaires faibles séparées par une saillie axiale peu convexe. Toute cette zone à une ponctuation très fine et serrée qui recouvre toutes les joues, qui passe dans les fosses antennaires, a une striation transverse et qui s'efface vers l'épistome et près de la base des antennes. En arrière de cette ligne le front et le vertex sont

creusés de très fortes cupules (trois cupules correspondent à peu près à la largeur du fronto-vertex). Partout s'élèvent de courtes soies. Ocelles rouge vif. Ocelle médian placé au niveau, où les orbites commencent à diverger, ocelles postérieures tangents aux yeux ; l'ensemble en triangle équilatéral. Les ocelles postérieurs sont à peu près à une distance égale à leur diamètre du bord postérieur du vertex qui est aigu.

Face occipitale réticulée très finement, avec orientation en lignes concentriques, presque lisse, luisante.

Antennes insérées très près de la bouche. Scapes pubescents, courts, élargis ventralement en une lame interne, le funicule replié s'appuyant à la fois sur la face antérieure de la tige normale du scape et sur la face extérieure de la lame qui est très mince, tranchante. Pedicellus en toupie à peu près aussi long qu'épais. Funicule très court, à six articles tous plus épais que longs, accolés de manière à ce que leurs limites soient peu distinctes, masquées, en sus, par une pubescence noire courte et serrée. Massue volumineuse, aplatie, en ovale largement arrondi à l'extrémité, plus large que le funicule plus finement pubescente, avec des sensilli linéaires longitudinaux. Scape. 0,23 mm. Pédicellus 0.057 × 0.045 ép. Funicule 0.13 Massue 0.21 × 0.17 d'épaisseur. Le diamètre de funicule va de 0.038 à la base à 0.08 à l'apex.

Thorax. — Pronotum très court. Mesonotum transverse en avant, largement arrondi en arrière, creusé d'une série longitudinale de cupules sur fond presque lisse, luisant, avec des soies brunes, raides, courbées vers l'arrière.

Même ornementation du scutellum qui est plus long que le mésothorax, très peu convexe, en forme de cœur très large. Axillae en triangles peu effilés transversalement, arrondis vers l'axe qu'ils sont très loin d'atteindre s'avançant un peu en arc vers le mesonotum ainsi sinué. Le bord postérieur du scutellum est rebordé.

Metanotum très étroit sur la ligne médiane, avec une petite languette triangulaire saillante vers l'arrière, élargi en triangle latéralement. Segment médiaire assez large, avec un faible sillon médian, finement dépoli avec de faibles stries longitudinales, son bord postérieur suivi par un sillon lisse.

Abdomen. — Court, triangulaire, plan dorsalement, peu convexe ventralement. Pleurae, ventralement, finement réticulées-striées longitudinalement. Les sternites qui n'occupent que la moitié de la largeur sont presque lisses sauf pour les impressions sétigères, échancrés sur la ligne médiane. Tarière complètement cachée.

Ailes (fig. 10 *d*). — Assez fortement et uniformément enfumées, à soies rousses, fines. Franges très petites. Cellule costale grande, le bord largement arrondi, sous costale 0,42, marginale grêle plus longue qu'épaisse (0,06). Postmarginale 0,17. Radius 0,13, grêle, recourbé en bec, sans renflement.

Ailes postérieures courtes et assez larges, à extrémité pointue, à franges très serrées un peu plus longues que celles de l'autre paire.

Pattes. — Fortes et courtes. Métatarses de la longueur de l'éperon à la deuxième paire, épais et munis d'une brosse d'épines courtes, rousses.

Première paire (approx.)	Cuisses	....	0,38 mm.	Tibias	....	0,3	Tarses	....	0,32		
Deuxième —	Cuisses	....	0,56 —	Tibias	....	0,53	Tarses	....	0,4	Eperon	0,17
Troisième —	Cuisses	....	0,50 —	Tibias	....	0,52	Tarses	....	0,4		

Dimensions. — Longueur du corps : 1,6 à 1,75 mm.

Autres dimensions pour un exemplaire de 1,6 mm. :

Tête : largeur 0,8, hauteur 0,68, longueur 0,38.
Largeur du thorax au tegulae : 0,85.

Abdomen : largeur 0,7, longueur 0,5.
Ailes antérieures : longueur 1 mm., largeur maxima 0,57.
Ailes postérieures : longueur 0,7, largeur maxima 0,34.

MALE : Inconnu.

V. — ***Thysanus*** (***elongatus*** GIRAULT ?) (Famille : *Signiphoridae*)

Les exemplaires reçus de M. ALIBERT, mélangés à *Leptomastix longipennis* MERCET ne diffèrent de la description de *T. elongatus* que par les ailes dépourvues de soies sauf aux franges.

L'espèce est connue comme parasite de cochenilles à travers divers *Encyrtidae*. Il est à peu près certain qu'il s'agit ici d'un parasite de *L. longipennis*.

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE LA REPRODUCTION CHEZ LES ORTHOPTÈRES *MANTIDAE* ET *PHASMIDAE* DU SÉNÉGAL

par **Jean RISBEC**

Docteur ès sciences

I. — *MANTIDAE*

Généralités

Les Mantes sont des insectes utiles qui dévorent une quantité assez considérable d'insectes divers.

Le rôle qu'elles jouent, dans la protection des cultures, ne peut être aisément mesuré parce qu'elles vivent isolées, ne pullulent jamais et attaquent, à peu près sans distinction, tous les insectes passant à leur portée, pour autant que leur force leur en permette la capture.

On sait que les proies sont capturées à l'aide des pattes antérieures dont le tibia se rabat sur la cuisse, comme la lame d'un couteau se rabat sur le manche. Sur leurs faces qui s'opposent, cuisse et tibia sont hérissés d'épines dont la disposition change avec les espèces, ce qui est indiqué dans la partie systématique pour les espèces envisagées ici.

En attitude de chasse, la Mante se tient parfaitement immobile, la partie antérieure du thorax redressée, les pattes préhensiles relevées. Lorqu'un insecte passe à portée, ces pattes sont projetées en avant avec une rapidité si extrême que des mouches peuvent être saisies en plein vol. Maintenues dans cette pince dentée, les proies ne peuvent s'échapper, et la Mante les porte à sa bouche pour les dévorer.

Chez les espèces du Sénégal, je n'ai jamais pu observer ce que Fabre a décrit, chez la Mante religieuse, comme une attitude de défense. Ce qui est constant, c'est le déplacement de l'insecte, très bien renseigné par son excellente vue, et qui, au fur et à mesure que son observateur se déplace, tourne autour de la branche qui le porte afin d'être toujours caché par elle. Visiblement, il oriente sa tête, très mobile, de manière à pouvoir observer au mieux celui qui l'inquiète.

Toutes les espèces que j'ai rencontrées sont carnassières. Elles sont même cannibales : les larves se dévorent entre elles en captivité, les adultes détruisent ceux d'entre eux qui peuvent être affaiblis, soit par une mue, soit par tout autre accident. On sait enfin que la femelle dévore le mâle sitôt après la fécondation.

Il est facile de trouver une homochromie pour ces espèces qui sont, ou bien jaunâtres, grisâtres, et vivent sur des branches, ou bien vertes et se rencontrent sur les feuilles. Parmi les espèces, que je mentionne dans cet article, rien n'est très frappant. Le cas le plus précis est la ressemblance présentée par *Tarachodes Saussurei* qui rappelle très nettement un fragment d'écorce et qu'on trouve fréquemment allongée sur des branches et très peu visible.

Quelques Mantes ont été signalées comme imitant des fleurs et particulièrement chez les *Empusidés*. Je signale des colorations de fleurs pour une espèce de ce groupe, mais à l'état larvaire. Dans ce cas, il ne peut d'ailleurs s'agir d'imitation car, là où vivaient les larves en question,

aucune fleur ne présentait une coloration qui les rappelât ou une ressemblance quelconque avec elles.

Les œufs des Mantes sont disposés dans des oothèques. Ces oothèques ne sont connues qu'en assez petit nombre, surtout si l'on ne considère que celles dont l'auteur a été identifié. Celles qui sont le mieux connues sont celles de la Mante religieuse et aussi celles de *Sphodromantis viridis*. En ce qui concerne cette dernière espèce, l'étude en a été faite par Williams et Buxton (1).

Pour une ponte du type *Sphodromantis*, les œufs, occupant seulement la région centrale de l'oothèque, sont rangés par couches au milieu d'une substance ferme qui s'agence en deux séries de lamelles alternant de part et d'autre de la ligne médiane et venant s'intriquer de part et d'autre de cette ligne. Les œufs sont disposés entre ces lamelles en couches alternantes occupant chacune la moitié de la largeur de l'oothèque. A l'éclosion, les larves ont une voie de sortie entre les couches, vers l'extérieur.

Ainsi enveloppée, la masse des œufs est entourée par une matière assez épaisse, à structure aréolaire, rappelant une écume solidifiée. Cette substance est formée par une sécrétion qui est battue par les valves de l'oviscapte au moment où elle est émise.

De toutes manières, l'oothèque constitue un ensemble complexe. Il me semble pouvoir expliquer la disposition de celle de *Sphodromantis* de la façon suivante, en me basant sur ce que j'ai observé au moment de sa formation.

La femelle dépose sur le support une lame ferme qui se dresse puis se recourbe pour constituer la première couche protectrice. Elle dépose en même temps le début de la masse spumeuse.

Une série d'œufs correspondant sans doute à l'un des ovaires est déposée, à droite, par exemple, sur la lame de base. Elle est ensuite recouverte par une autre lame ferme (lame 2) qui, venant de droite, déborde vers l'axe la ligne médiane et va s'accoler à la lame 1 de base.

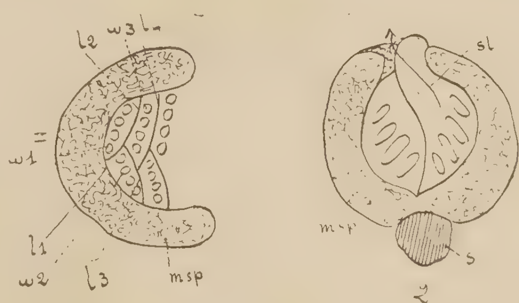


Fig. 1 : Coupe schématique longitudinale, parallèle au support d'une ponte de *Sphodromantis* au début de sa formation. l_1, l_2, l_3, lames dans l'ordre de formation ; ω_1, ω_2, ω_3 couches d'œufs dans l'ordre de dépôt, *msp.*, masse spumeuse. — Fig. 2 : Coupe transverse, perpendiculaire au support, de la même ponte, plus avancée dans sa formation. *s*, support ; *msp*, masse spumeuse ; *sl*, flèche montrant la direction suivie par les larves à l'éclosion.

Une autre série d'œufs (sans doute de l'autre ovaire) est alors déposée à gauche et recouverte par une lame 3 qui, venant de gauche, s'accole à la lame 2 au delà de la ligne médiane et ainsi de suite (fig. 1 et 2).

A l'opposé du support, chacune des lames s'arrondit un peu en un lobe qui reste visible, en général. Vers la ligne médiane, les lobes sont imbriqués pour les pontes de presque toutes les espèces.

Au fur et à mesure de la ponte, et même la précédant, a lieu le dépôt par la femelle de la substance spumeuse.

Parmi les oothèques, Chopard (2) distingue trois types différents :

1° oothèques dont la couche protectrice est bien développée ;
2° oothèques à peu près dépourvues de cette couche ;
3° oothèques dont la couche protectrice est remplacée par un vide rempli d'air, les œufs étant suspendus au centre d'une enveloppe générale.

(1) Williams (C. B.) et Buxton (P. A.) 1916, *On the Biology of.* Sphodromantis guttata Trans. ent. Soc. London.

(2) L. Chopard, *La biologie des Orthoptères*. Lechevalier, Paris, 1938.

En ce qui concerne les Mantes du Sénégal, on verra des pontes appartenant aux deux premiers types, lesquels ne sont, d'ailleurs, pas bien séparés. Jamais je n'ai trouvé de ponte appartenant au troisième, qui est le plus curieux.

Chaque ponte présente une forme fondamentale qui est plus ou moins modifiée suivant les problèmes particuliers que peut poser la forme de chaque support (le plus souvent, ce support est une petite branche).

Les oothèques ont été considérées comme un moyen de protection des œufs. Cela me paraît évident, mais il ne faut pas trop chercher à approfondir le mécanisme. En particulier, la matière spumeuse, qui a été considérée comme une protection thermique, peut ne pas exister chez des espèces vivant dans les mêmes conditions climatiques que d'autres espèces qui en sont pourvues. C'est ce qui arrive au Sénégal.

Je n'ai pas eu l'occasion d'assister à la formation des oothèques de toutes les espèces que je signale ; lorsque j'ai pu le faire, j'ai constaté que les pontes avaient lieu aux premières heures de la matinée et qu'elles s'effectuaient rapidement (dans un temps de l'ordre de une heure et demie à deux heures).

La forme générale des œufs est toujours un cylindre atténué aux extrémités, parfois incurvé et souvent rendu irrégulièrement prismatique par compression réciproque.

A l'éclosion, les larves se glissent entre les lames et traversent facilement la zone spumeuse. Leur sortie se fait au voisinage de la ligne médiane.

Étude systématique des espèces dont j'ai pu identifier la ponte

Pour chacune des espèces, je donne une courte description de l'adulte. Certaines d'entre elles n'ont pu, jusqu'ici, être identifiées spécifiquement. Quoiqu'elles aient quelque chance d'être nouvelles, je laisse le soin de leur description et de leur dénomination aux spécialistes du groupe.

Sphodromantis viridis Forsk

Cette Mante est celle qu'on remarque le plus communément à cause de sa forte taille, atteignant 100 mm.

Coloration verte ou brune. Antennes filiformes, de longueur atteignant à peine celle du prothorax. Ocelles rapprochés les uns des autres, l'ocelle antérieur, situé entre les bases des antennes, en ovale allongé transversalement. Prothorax fortement élargi dans sa moitié antérieure, avec rebord étalé (finement denticulé chez la femelle, lisse chez le mâle) creusé d'un sillon transverse au tiers de sa longueur, porteur d'une faible crête médiane dans sa partie postérieure. Abdomen très large chez la femelle. Pattes ravisseuses à cuisses fortement élargies chez la femelle et munies de deux rangées de fortes épines. Hanches armées, au bord supérieur de petites épines irrégulières. Elytres dépassant l'extrémité de l'abdomen, de la couleur du corps avec, au tiers de la longueur, un stigma blanc jaunâtre, cerclé de brun chez le mâle. Entièrement opaque chez la femelle, l'élytre est transparent à sa partie postérieure chez le mâle.

Longueur : de 65 mm à 100 mm. Mâle : 60 à 70 mm.

Ponte. — Les pontes se rencontrent très fréquemment, fixées à des supports divers. Celles que j'ai obtenues de femelles en captivité, commencées à la fin de la nuit, étaient terminées durant les premières heures de la matinée.

L'oothèque est composée d'un empilement de lames parallèles, séparées par une matière de remplissage spumeuse (fig. 4-5). Les premières lames ne correspondent pas à la formation d'œufs ; les autres en séparent des couches successives. Chacune vient se terminer en une petite languette

sur une sorte de raphé opposé au support. Une coupe (fig. 6) montre les œufs disposés, pour chaque couche, en deux doubles rangées obliques. Ils sont enveloppés par une couche plus foncée et plus résistante que l'enveloppe générale. Cette enveloppe est épaisse ; son épaisseur équivalant à peu près au rayon de la sphère des œufs.

Les pontes peuvent atteindre un volume assez considérable avec un diamètre de 4 à 6 mm.

La construction de l'oothèque (fig. 3) s'effectue de façon à ce que la face en voie d'accroissement soit très concave. La femelle enfonce l'extrémité de son abdomen dans la concavité pour y pondre ses œufs. Après la ponte d'une série d'œufs, l'abdomen, retiré, est promené tout autour de la face ouverte en émettant un liquide qui se soulève en une sorte d'écume, par suite du battement des deux valves s'effectuant transversalement. En même temps, des pulsations animent l'abdomen. L'extrémité, déplacée assez rapidement, en tournant, rétrécit par des cercles de plus en plus petits la surface laissée inachevée. Les deux valves (cerques) restent étalées transversalement pendant l'opération.

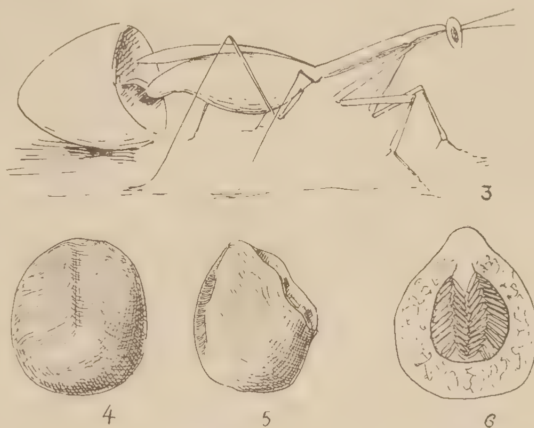


FIG. 3 : Position de *Sphodromantis viridis* effectuant sa ponte. — FIG. 4 : Ponte de *Sphodromantis viridis*, vue par la face d'éclosion. — FIG. 5 : La même, vue latéralement, face accolée au support en haut et à droite. — FIG. 6 : Coupe transversale de la même.

LARVES. — Les larves sont d'un gris verdâtre clair. Elles ont de très longues antennes et un corps effilé (fig. 65). Dès leur éclosion, elles chassent. Elles se tiennent l'abdomen recourbé au-dessus du dos, les pattes ravisseuses soulevées. Leur longueur égale alors 9 mm.

Il est facile d'élever les larves qui sont voraces, mais à partir de la troisième mue, il est impossible de les laisser ensemble car les plus vigoureuses dévorent les autres. Enfin, si j'ai obtenu des adultes à partir des œufs, les mues ont été si difficiles au dernier stade que ces adultes étaient difformes. Le nombre des mues est variable. Les premières se succèdent rapidement, la première après cinq ou six jours, la seconde après six jours, la troisième après dix jours ; les suivantes sont généralement (mais pas obligatoirement) plus espacées. J'ai obtenu jusqu'à onze mues.

Le développement larvaire d'un exemplaire ayant mué onze fois s'est effectué, en cent trente-sept jours, de la manière suivante :

de l'œuf à la première mue.......	10 jours	de la sixième à la septième.......	9 jours
de la première à la deuxième.....	9 —	de la septième à la huitième......	9 —
de la deuxième à la troisième.....	9 —	de la huitième à la neuvième.....	11 —
de la troisième à la quatrième....	10 —	de la neuvième à la dixième......	30 —
de la quatrième à la cinquième...	9 —	de la dixième à l'adulte...........	40 —
de la cinquième à la sixième	9 —		

Les derniers stades larvaires semblent avoir été prolongés par les difficultés que rencontrent les mues dans les conditions d'élevage. Dans les conditions normales, la durée du développement larvaire ne doit pas excéder trois mois.

ADULTES. — Les adultes sont des chasseurs d'insectes très actifs. La femelle dévore le mâle après la fécondation. Il ne faut pas laisser plusieurs femelles ensemble dans une même cage, car celles qui sont affaiblies après une ponte sont dévorées.

Sphodromantis sp.

Malgré la grande taille des espèces de *Sphodromantis* l'identification en est moins simple qu'on peut le penser et une erreur m'empêche de dire à quelle espèce appartient une ponte cependant très commune au Sénégal et attribuée d'abord à *S. guttata*. Or, *S. guttata* serait synonyme de *S. viridis*, tandis que la ponte, dont il s'agit, est bien différente de celle de cette dernière espèce. De nouvelles observations sont donc nécessaires afin de pouvoir rapporter avec certitude la ponte décrite à des exemplaires adultes qui seront identifiés à nouveau. Peut-être s'agit-il de *S. lineola*, espèce très commune au Sénégal.

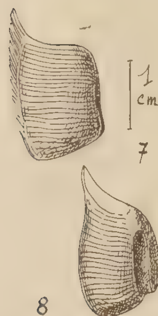


Fig. 7. — Ponte de *Sphodromantis* sp. latéralement, face accolée au support à droite. — Fig. 8 : Même ponte, avec face accolée au support visible.

Ponte. — La ponte (fig. 7 et 8) est en forme de cylindre peu allongé excavé sur la face qui s'adapte à la surface de la branche qui sert de support, terminée par une pointe assez effilée. A la face libre la ligne médiane montre une série de petites lames arrondies qui terminent les feuillets qui séparent les couches d'œufs et dont les dernières font saillie pour former la pointe terminale. La ponte est remarquable par la consistance très ferme de la couche de protection due à la très faible épaisseur de la couche externe spumeuse qui n'est guère appréciable que vers la face supérieure.

Longueur de la ponte : 12 à 20 mm (pointe de 4 à 5 mm comprise). Epaisseur : 10 à 13 mm. Les couches d'œufs sont au nombre de quinze à vingt-cinq.

Les larves à éclosion ne diffèrent pas de celles de *S. viridis*. Elles sont très difficiles à élever en captivité.

Solygia sulcatifrons Serv. (fig. 9)

Espèce d'un gris mastic foncé avec tibias de la première paire un peu mauves.

Yeux gris mauve. Front fortement strié transversalement en avant des antennes. Antennes courtes et très grêles, jaune très clair. Prothorax finement hérissé de granulations (longueur 9 mm) ; mésothorax allongé, lisse (33 mm), finement rebordé. Face ventrale du prothorax granuleuse, celle du mésothorax lisse et gris uniforme clair.

Abdomen gris foncé. Elytres réduits, gris (23 mm). Ailes brun violacé. Pattes de la première paire à cuisses munies de très petites épines. Tibias présentant des épines brunes dont les trois postérieures sont plus fortes. Ces épines sont disposées en deux rangées faisant face aux deux rangées d'épines des tibias, lesquels sont terminés par une forte épine interne, courte, se plaçant en face de la plus forte épine des cuisses.

Longueur : 45 mm.

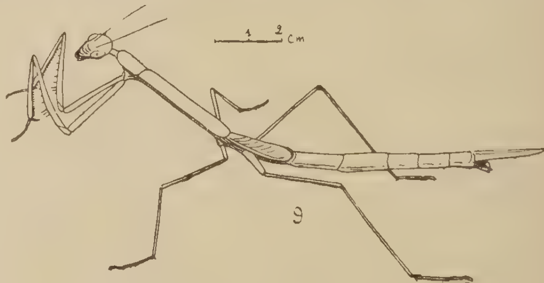


Fig. 9 : *Solygia sulcatifrons* Serv.

Pontes. — Les pontes se rencontrent très communément, surtout sur les petites branches du cade qu'elles embrassent. Elles ont une forme allongée, assez épaisse (fig. 49). La disposition des différentes couches d'œufs est à peine marquée, avec un bourrelet médian plus ou moins effacé et un bec terminal très réduit ; parfois même, la surface est irrégulièrement bossuée. Coloration d'ensemble gris mastic.

Les coupes transversales montrent une disposition des œufs en couches régulières (fig. 50)

Ils sont à peine séparés du support par une très mince couche de l'enveloppe spongieuse qui n'atteint, à la partie externe, qu'une épaisseur de 1 mm environ. Cette couche est séparée des œufs par une couche marron plus compacte qui se relève en une série de lames à la partie médiane.

J'ai pu observer l'insecte en train de pondre. La femelle se tient allongée le long du support, la tête en bas; les œufs sont émis à l'extrémité postérieure de l'abdomen. On ne peut les voir au passage car ils sont empâtés dans la matière grise qui entoure les orifices génitaux. L'abdomen est animé de mouvements de pulsation et les valves terminales sont agitées de mouvements transversaux. La lame terminale médiane est tenue perpendiculairement à l'axe de l'abdomen. Les deux pontes que j'ai pu suivre ont débuté toutes deux au début de la matinée, l'une à 6 h. 50, l'autre à 7 h. L'opération a duré, pour l'une une heure trois-quarts, pour l'autre une heure et demie.

La longueur d'une ponte est de l'ordre de 30 mm.

Larve. — L'incubation dure trente et un à trente-quatre jours; en général, trente-deux jours. Les larves sortent d'abord en grand nombre au cours d'une première journée, puis, durant deux jours, apparaissent quelques retardataires (Exemple pour une ponte : premier jour, cent cinquante larves; deuxième jour, quatre larves; troisième jour, une larve).

Les larves à éclosion ressemblent beaucoup à celles de *Sphodromantis gastrica*. Elles sont de couleur gris verdâtre pâle, avec face dorsale rougeâtre un peu lie de vin. Pattes très grêles, à peine colorées. Yeux d'un gris bleu très pâle, avec tache noire profonde, punctiforme. Antennes très longues, filiformes, pubescentes, à nombreux articles. Pattes préhensiles à nombreuses épines (fig. 47, 48).

Blepharodes parumspinosus Boier (fig. 10)

Yeux brun sépia avec taches irrégulières gris clair. Reste de la tête coloré comme les yeux. Le front s'élève dorsalement en une corne trapue, bilobée à son extrémité, flanquée latéralement de deux cornes plus petites et précédée de deux petites saillies en arrière des antennes. Une saillie conique s'élève en arrière de chaque œil. Antennes à base épaisse, presque cylindrique et fouet très grêle, brun roux, pectiné.

Bouclier thoracique irrégulièrement mamelonné, brun roux foncé, avec taches latérales blanches, orné de tubercules.

Abdomen gris très foncé, élargi, et très gonflé chez la femelle, presque sphérique. Pas d'ailes.

Pattes ravisseuses fortes, colorées comme le corps sauf la face interne des cuisses qui est rousse, luisante.

Longueur : 18 mm.

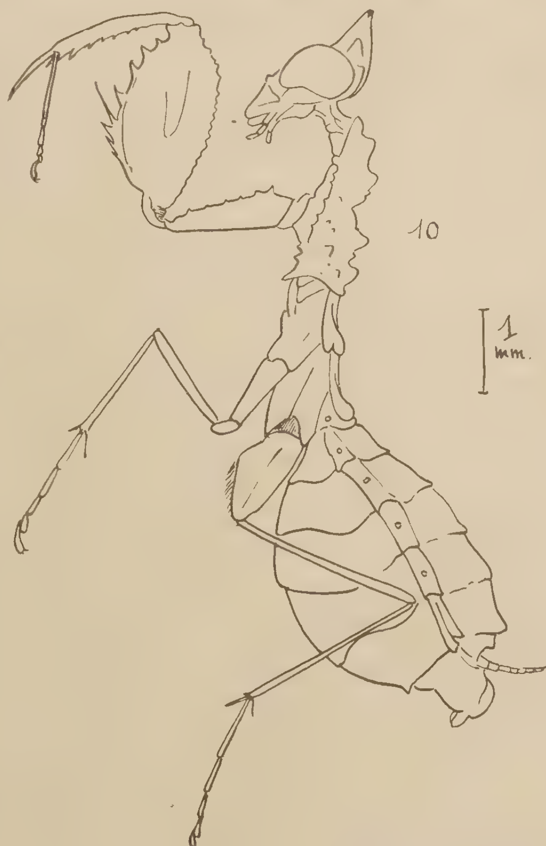


Fig. 10 : *Blepharodes parumspinosus* Boier.

Ponte (fig. 66, 67). — La ponte, qui mesure 9 mm, compte des œufs peu nombreux en deux séries alternes. A l'opposé de la face de fixation, l'extrémité des loges qui les contiennent est remplie de matière spumeuse, tandis que les faces latérales sont plus foncées et plus compactes. La coloration de l'oothèque est jaune paille assez foncé.

Larves. — Après un mois de vie embryonnaire, les larves viennent au monde, mesurant 3 mm. de long (fig. 44, 45). (Cette durée énorme d'incubation que j'ai observée n'est peut-être pas habituelle). Elles se caractérisent par leur tête surmontée d'un cône énorme et par les pattes antérieures très développées et élargies.

Antennes à nombreux articles, les derniers bien séparés, tous portant de longues soies. Tête noire à saillie conique bifide et portant des saillies épineuses. Yeux brun rouge avec un fer à cheval gris. Prothorax ivoire, le reste du thorax gris et ivoire. Abdomen jaune paille.

Pattes avec anneaux et taches noires sur fond incolore. Cuisses de la première paire jaune paille à la base, passant ensuite à l'ivoire, très élargies, portant des épines longues et fines dont la disposition, ainsi que celle des tibias opposés, est visible sur les figures.

Blepharodes sudanensis Wesm.

Femelle (fig. 11). — Tête prolongée en une longue coiffe en forme de hennin bifurqué à l'extrémité et qui se termine en deux pointes un peu aplaties. Une crête sur la ligne médiane et deux fortes saillies épineuses en avant des yeux. Yeux assez volumineux, en ovale un peu élargi et tronqué à l'opposé de la bouche. Antennes à article basilaire épais, placé entre l'œil et l'épine dorsale médiane. Le fouet a de nombreux articles, petits et ciliés. Trois ocelles d'un jaune très pâle, les latéraux surélevés de manière à être orientés tout à fait latéralement; l'ocelle médian petit, caché par l'épine qui le précède. Toute la tête vert clair varié de vert plus foncé, l'ensemble clair. Extrémité des pointes médianes marron rougeâtre.

Pronotum allongé, élargi dans sa partie moyenne, muni d'un fort sillon transverse au tiers antérieur, un peu ensellé dans l'ensemble, relevé en deux mamelons en avant du bord postérieur, un peu élargi en rebord tranchant et orné d'épines inégales colorées de saumon clair, au nombre d'une quinzaine. Couleur verte bariolée de la même teinte plus foncée, la partie postérieure marron roux.

Abdomen renflé, surtout avant la ponte. Stigmates à orifice large entouré d'un rebord blanc épais et élevé. Abdomen à fond ivoire un peu lavé de marron, bariolé de taches marron et de taches vertes; ces dernières dominant dorsalement. Face ventrale couverte d'une fine pubescence.

Elytres d'un vert d'herbe assez foncé, avec une très forte nervure parallèle au bord latéral et un réseau de nervures secondaires beaucoup moins saillant. Nervure marginale ivoire clair taché de brun. Ailes ayant la même coloration que les élytres.

Pattes de la première paire à hanches fortes, bariolées de blanc, de vert et de marron clair, le vert dominant suivant trois bandes transversales. La face latérale porte une crête peu élevée avec série de fins crochets, les deux arêtes, antérieure et postérieure, ont de nombreuses épines. Face interne grise avec une bande transversale postérieure roux foncé. Cuisses très élargies dans leur partie moyenne, avec cinq fortes épines sur le bord inférieur, entre lesquelles se trouvent de petits denticules. Une épine terminale plus faible, de chaque côté, orientée perpendiculairement à l'axe de l'article.

Tibias un peu courbés, munis de deux séries de fortes épines sur la face qui vient s'appliquer contre la cuisse. Du côté interne, la rangée se termine par une épine énorme, recourbée. Cuisses et tibias verts, variés de même teinte plus ou moins foncée. Trochanters ivoire et marron. Tarses vert pâle. Griffes courtes, épaisses à leur base. Pattes des deuxième et troisième paires longues et grêles, vertes.

Styles segmentés, grisâtres, pubescents. Cerques courbés et très forts, élargis.

Longueur : 45 mm. Longueur de la tête, des mâchoires à l'extrémité bifide : 15 mm.

Mâle (fig. 12). — Le mâle diffère de la femelle par ses dimensions réduites (35 mm) et ses antennes, beaucoup plus longues et d'aspect plumeux.

La couleur de l'antenne est d'un rouge orangé un peu marron. Les trois ocelles sont relativement énormes, l'ocelle médian, en ovale allongé transversalement, entre les bases des deux antennes. Yeux volumineux, très saillants. Pattes préhensiles à cuisses et tibias assez forts, ornées d'épines disposées d'une manière très différente de celle de la femelle.

Coloration analogue à celle de la femelle, mais plus pâle, les élytres d'un vert jaunâtre clair à peu près uniforme ; dépassent l'abdomen d'un demi centimètre.

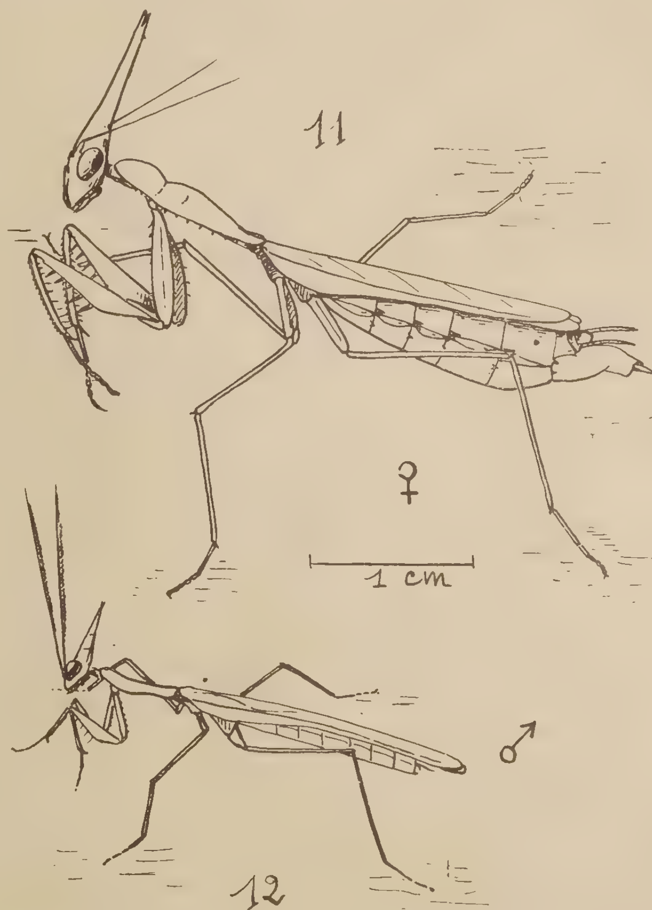


Fig. 11 : *Blepharodes sudanensis* Wesm. Femelle. — Fig. 12 : Même espèce. Mâle à la même échelle.

* * *

Cette espèce se rencontre communément dans les champs, ceux d'arachide, en particulier. Les pontes se rencontrent souvent sur les feuilles de cette plante.

Ponte (fig. 59 à 61). — La ponte a une forme irrégulière, vaguement ovoïde, avec des bourrelets transversaux irréguliers. Elle se termine par une vague spirale. Les œufs, jaune foncé, de forme allongée, sont accolés, disposés perpendiculairement au plan du support, comprimés les uns contre les autres en devenant prismatiques. En plus de leur coque, ils sont enveloppés d'une matière plus résistante que le tissu aréolaire externe. Les œufs n'occupent qu'une faible partie de l'ensemble, enveloppés dans une épaisseur considérable de substance spumeuse solidifiée. La longueur de la ponte est voisine de 30 mm.

Je n'ai pu observer le mécanisme de la ponte.

Une ponte, recueillie fraîchement pondue, a donné des larves vingt-trois jours plus tard. On peut donc considérer cette durée comme un minimum. Une autre ponte, recueillie dans les mêmes conditions, a donné ses larves seulement après quarante-six jours. Il faut remarquer que ces

durées sont celles que j'ai constatées pour des pontes rapportées au laboratoire; il est possible qu'elles diffèrent un peu de celles qui auraient été utiles dans les champs.

Larves. — Dès l'éclosion, les larves présentent les caractéristiques de l'adulte (fig. 46). Leur corps et les pattes antérieures sont marbrées noir et jaunâtre. Elles se tiennent constamment la partie antérieure du corps dressée, les pattes ravisseuses en position d'attente, l'abdomen soulevé. Leur longueur est alors égale à 3 mm.

Epitenodera brevipennis Sauss.

Adulte (fig. 13 à 15). — La teinte générale, intéressant la totalité du corps et les élytres, est un mauve assez pâle avec bandes ou taches de même teinte plus foncée. La tête a, en arrière, entre les deux yeux, et se poursuivant même sur les yeux, une bande claire limitée par deux lignes plus sombres. Antennes très grêles, à peu près de la longueur du pronotum, très finement pubescentes. Deux ocelles incolores orientés latéralement aux extrémités d'une légère saillie transversale, situés en arrière des antennes.

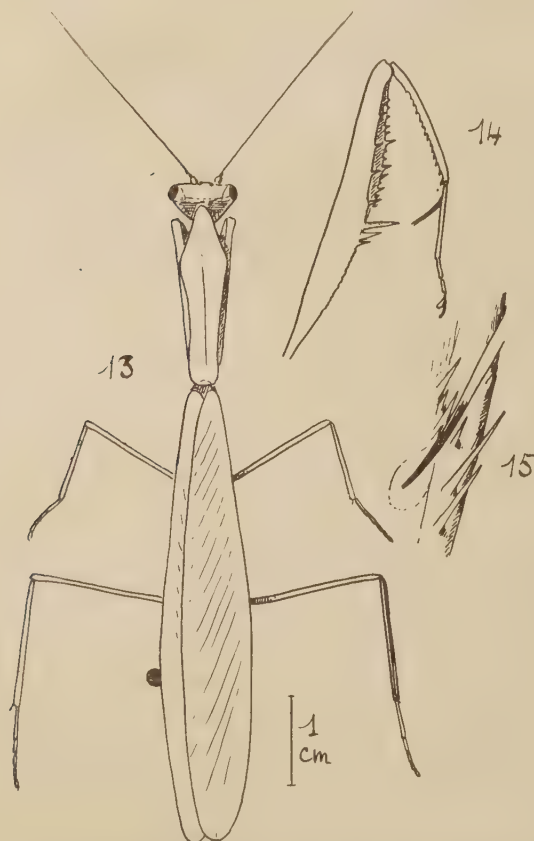


Fig. 13: *Epitenodera brevipennis* Sauss. — Fig. 14 : Même espèce. Patte antérieure. — Fig. 15 : Détail du croisement de la cuisse avec l'épine terminale du tibia. Même espèce.

Pronotum long et étroit, avec une légère crête médiane à bord arrondi ; avec un rebord clair, étroit, très finement denté à sa partie antérieure.

Elytres dépassant un peu l'abdomen, à nervures mauves un peu plus foncées que le fond, dessinant, dans l'ensemble, des lignes parallèles obliques. Ailes très fines, incolores.

Abdomen à face ventrale foncée et face dorsale plus claire. Appendices terminaux multiarticulés, hérissés de soies.

Tibias de la première paire terminés par une longue épine brune, dont la pointe vient s'appliquer à la partie moyenne de la face interne de la cuisse, sur un emplacement marqué d'une tache ivoire.

Longueur du corps : 68 mm. Longueur des élytres; 48 mm. Antennes: 18 mm.

Ponte. — Une femelle en captivité a donné une première ponte le 9 octobre, puis une seconde le 21 octobre ; elle en aurait certainement donné d'autres si j'avais pu la conserver. L'une des pontes mesurait 48 mm. de long, l'autre 43 mm. avec une épaisseur de 15 mm.

La ponte (fig. 41 à 43) est oblongue, à peu près en demi-cercle sur une section transversale, lorsque le support est plan. La surface, qui montre les limites des différentes couches, n'a pas sa zone médiane en relief, mais dans cette zone, les lignes parallèles des faces latérales sont continuées par des arcs al-

ternes. La couche de protection spumeuse est épaisse, les œufs occupant, sur une coupe, une zone centrale à peu près régulièrement circulaire. Elle est divisée par des lames successives dont le bord supérieur se rabat en dessinant les arcs alternes de la zone médiane. La coloration d'ensemble de la ponte est un jaune paille grisâtre ; elle plus est foncée dans la masse.

Tarachodes Saussurei Giglio tos.

Adultes (fig. 16 à 18). — Tête triangulaire, gris foncé bariolé sur gris plus clair dorsalement (semble uniforme à l'œil nu), à bandes transverses brunes sur fond ivoire à la face ventrale. Yeux volumineux, gris avec fines lignes brunes parallèles au bord latéral. Antennes très effilées, de longueur atteignant la moitié de celle du corps. Entre les bases des antennes est un ocelle jaune très pâle, ovale, à grand axe transversal.

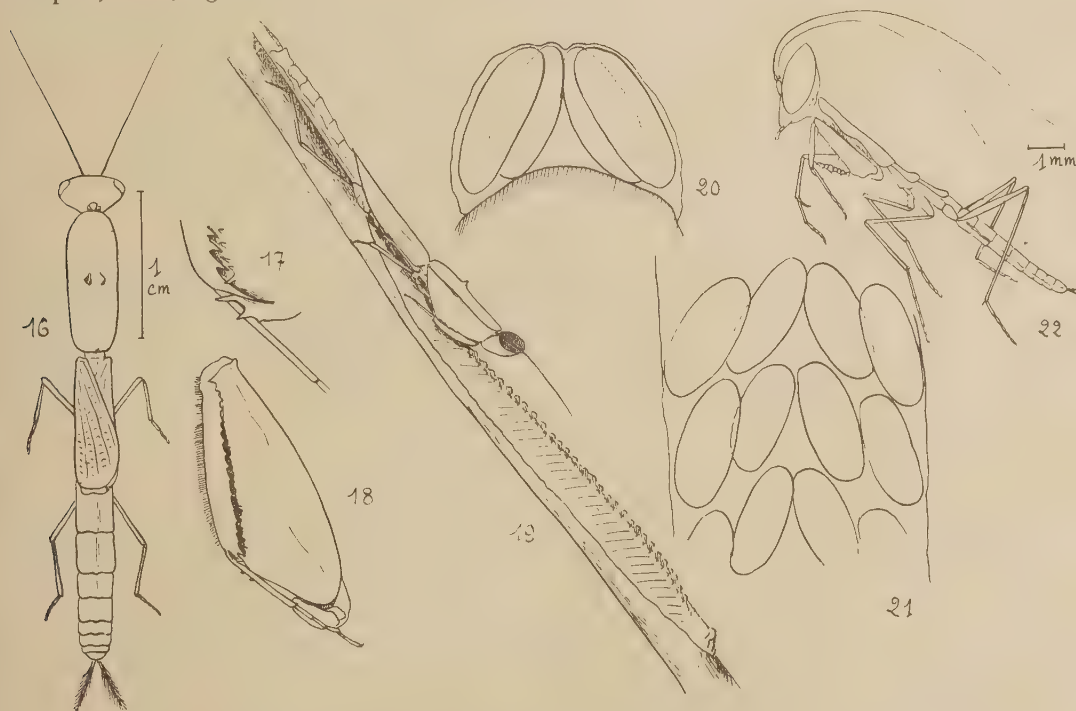


Fig. 16 : *Tarachodes Saussurei*. G. Tos. Adulte. — Fig. 17 : Croisement de la cuisse et du tibia. Même espèce. — Fig. 18 : Ensemble de la patte ravisseuse, vue latéralement. Même espèce. — Fig. 19 : Femelle et sa ponte. — Fig. 20 : Coupe transversale de la ponte. — Fig. 21 : Disposition des œufs le long de la ponte. — Fig. 22 : Larve de la même espèce à l'éclosion.

Pronotum rectangulaire dans l'ensemble, un peu relevé en avant, à bords antérieurs et latéraux minces et finement crénelés ; surmonté, dans sa partie médiane, de deux forts tubercules épineux symétriques. Elytres et ailes à nervures nombreuses, de couleur gris mastic, à aspect de feuille morte.

Segments abdominaux gris, à bariolage gris foncé sur gris plus clair, le bord postérieur de chacun un peu relevé en bec sur la ligne médiane.

Toutes les pattes gris foncé aux faces externes, gris clair et ivoire aux faces internes. Epines des cuisses et tibias de la première paire à pointes ambrées. De nombreuses soies blanches au bord

antérieur des tibias de la première paire, aux faces externes des cuisses et tibias des deux autres paires, à la face ventrale du mésothorax et aux parties latéro-ventrales de l'abdomen. Face ventrale de l'abdomen ivoire, maculée de nombreuses tâches marron.

Longueur du corps : 30 à 40 mm.

Ponte. — La femelle a été trouvée accompagnant sa ponte qu'elle semblait garder. Elle demeure dans la position figurée (fig. 19). Elle se confond avec l'entourage, étant du même aspect que l'écorce d'une branche un peu âgée. Sur sa ponte, la femelle n'a pas la pose de chasse, mais elle se tient complètement appuyée au support.

La ponte (fig. 20, 21) est accolée à une petite branche. Elle est de couleur grise et forme une couche peu épaisse sur laquelle s'élève vaguement une double crête à série de petits mamelons représentant les sommets des deux rangées médianes d'œufs.

Les œufs sont, en effet, disposés en couches successives de quatre le long de la ponte ; pour chaque couche les deux œufs rapprochés de l'axe sont situés un peu en avant des latéraux et sont un peu plus saillants. A partir de la branche, il n'y a qu'une seule épaisseur d'œufs.

La ponte commence par le dépôt d'une sécrétion peu épaisse, en lame, précédant les premiers œufs. A l'autre extrémité, elle se termine par des replis irréguliers. Outre leur coque, les œufs sont enveloppés d'une membrane secondaire et d'une substance spumeuse générale très peu abondante. La ponte observée mesurait 40 mm. de long.

Larves (fig. 22). — A l'éclosion, les larves mesurent à peu près 10 mm. de long. Elles sont entièrement de couleur gris très clair, avec nombreuses petites taches d'un gris plus foncé. Leurs caractères sont suffisamment montrés par la figure. Il suffira de remarquer ici la forme des yeux en fuseau allongé, dépassant de beaucoup le front. Ces yeux ont de nombreuses facettes et, sur exemplaires frais, montrent la tache noire profonde. Les cuisses de la première paire ont déjà, comme chez l'adulte, de nombreuses épines foncées, en deux rangées. Les larves se tiennent dressées sur les pattes des deux dernières paires, les pattes de la première restant normalement accolées au thorax redressé.

Pyrgomantis nasuta Thnb.

Adulte (fig. 23, 29). — Insecte de coloration entièrement jaune paille avec seulement une teinte rougeâtre à la face interne des cuisses de la première paire de pattes. De petites taches brunes sont disposées un peu partout, mais elles doivent être observées à la loupe.

Tête prolongée longuement en avant des yeux, présentant deux traces feu, un peu ventrales, près du bord latéral de la partie rostrale. Yeux d'un gris très clair. Antennes très grêles, à nombreux articles munis de fines soies. Un ocelle très pâle entre les bases des antennes. Les yeux sont entourés d'une zone limitée par un sillon.

Pronotum peu convexe, très finement denticulé aux bords latéraux. Deux paires d'ailes de même allure, avec nervures légèrement saillantes, les aires cellulaires un peu plus foncées. Les ailes sont très courtes et laissent à nu la presque totalité de l'abdomen dont la longueur libre égale à peu près celle du reste du corps. Face ventrale de l'abdomen avec taches plus nombreuses et des taches noires plus étendues dans les régions latérales.

Pattes grêles aux deux paires postérieures ; celles de la première paire à cuisses élargies avec seulement cinq épines à l'extérieur du tibia replié. La face interne de la cuisse présente une zone couverte de soies rousses dans sa partie distale.

Longueur du corps : 52 mm pour la femelle.

Ponte (fig. 24 à 26). — La ponte est plus volumineuse que la femelle qui en est l'auteur. Celle qui appartenait à la femelle décrite mesurait 85 mm de long avec seulement une longueur

de 55 mm. occupée par les œufs, les deux extrémités étant prolongées par une traînée de substance d'emballage très longue, surtout du côté de la fin de la ponte.

Les œufs sont disposés en couches successives placées très obliquement sur le support, de telle manière qu'une coupe transversale en rencontre toujours au moins deux. Les œufs sont allongés, d'un jaune clair, un peu comprimés en prismes. Dans son ensemble, la ponte est très allongée, étroite, de coloration jaune paille clair. Sur la face opposée au support, on voit très peu nettement apparaître les traces des extrémités des œufs. On peut compter ainsi quarante-cinq rangées pour la ponte observée qui comprenait un total de deux cent vingt-cinq œufs environ. La matière d'emballage est très peu abondante, ne présentant quelque épaisseur et la texture spumeuse que sur les faces latérales.

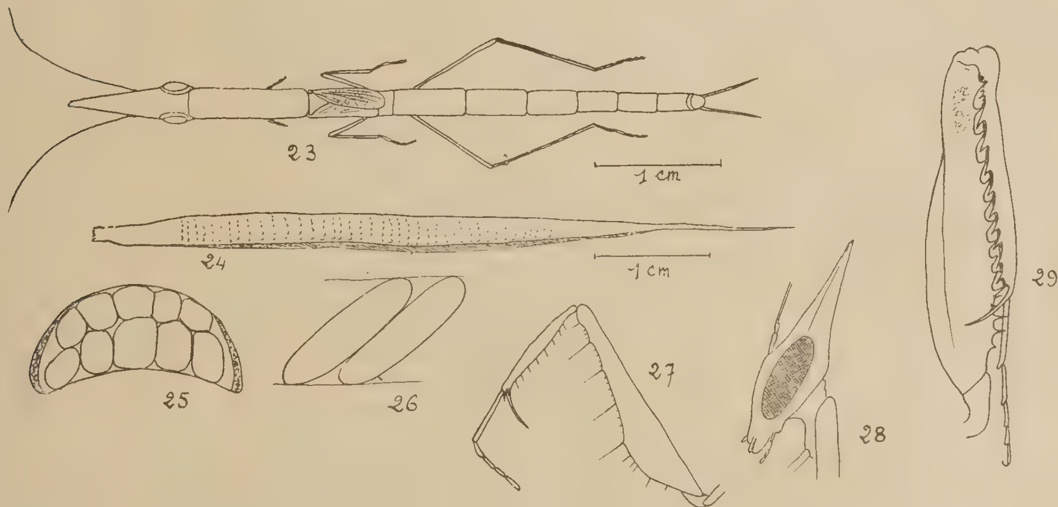


Fig. 23 : *Pyrgomantis nasuta* Thnb. Adulte. — Fig. 24 : Même espèce. Ponte, latéralement. — Fig. 25 : Coupe transversale de la ponte. — Fig. 26 : Disposition des œufs le long de la ponte. — Fig. 27 : Patte ravisseuse de la larve à éclosion. — Fig. 28 : Tête de la larve à éclosion. — Fig. 29 : Patte ravisseuse de l'adulte.

Larves (fig. 27-28). — Les larves qui viennent à éclosion après une incubation d'une quinzaine de jours présentent déjà les caractéristiques de l'adulte. La tête est prolongée, en avant des yeux, en une longue pointe ; les antennes sont très grêles. Le reste du corps ne présente aucun caractère spécial. La coloration est entièrement d'un gris très pâle. Longueur variant de 6 à 9 mm.

Pseudocreobotra ocellata Serv.

Adulte (fig. 30 à 33). Espèce très connue, déjà figurée par Kunckel d'Herculais dans « Les merveilles de la nature » de Brehm.

Se reconnaît facilement à l'ornementation caractéristique de ses élytres. Celles-ci sont, en effet, d'un gris verdâtre pâle avec des taches vertes qui occupent l'extrémité antérieure et la partie moyenne. A l'intérieur de cette seconde plage verte, sont dessinés deux arcs et une tache centrale noire qui se disposent suivant une spire incomplète. Les ailes et les élytres dépassent l'abdomen. Longueur : 35 mm.

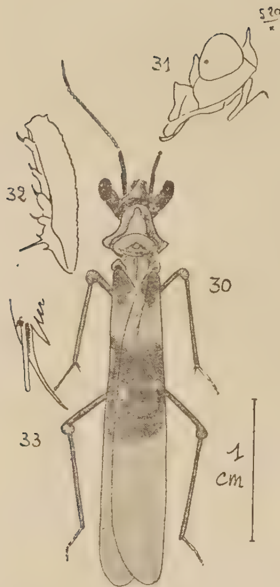


Fig. 30 : *Pseudocreobotra ocellata* Serv. — Fig. 31 : Même espèce. Tête, latéralement. — Fig. 32 : Cuisse de la première paire. — Fig. 33 : Extrémité du tibia et premier article tarsal.

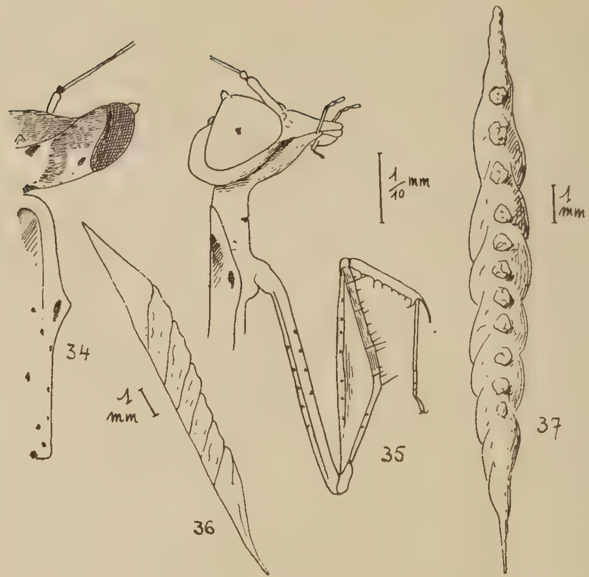


Fig. 34 : Larve de *Pseudocreobotra ocellata* à éclosion. Tête et thorax vus dorsalement, moitié droite. — Fig. 35 : Même larve, extrémité antérieure, latéralement. — Fig. 36 : Même espèce. Ponte, latéralement. — Fig. 37 : Même ponte par la face opposée au support.

Ponte (fig. 36, 37). — Une ponte a été obtenue en captivité. Elle est, dans l'ensemble, très étroite et allongée, d'une longueur de 15 mm. Les œufs sont en deux rangées accolées et viennent placer leur orifice d'éclosion sur la même ligne, médiane. La ponte obtenue comptait seulement treize œufs. La coque des œufs est jaune paille assez foncée. La substance enveloppante est peu abondante. Elle forme un petit anneau gris clair au-dessus de l'extrémité supérieure de chaque œuf et, aux deux extrémités, elle prolonge l'ensemble de la ponte. Elle s'effile à l'extrémité terminale. Les œufs sont très obliques par rapport au support et font légèrement saillie latéralement ; leur limite est nette à l'opposé du support, moins nette, noyée dans une légère couche de matière enveloppante, vers lui.

Larves. — La sortie des larves s'effectue au pôle supérieur. Elles subissent alors une véritable mue, la dépouille restant adhérente à l'oothèque. Les jeunes larves (fig. 34, 35) ont une forme générale très grêle, avec des pattes longues et faibles. Coloration générale gris perle pâle avec des taches d'un gris plus foncé. Tête très élargie transversalement avec les yeux occupant toute la face latérale allongés en cône, à facettes très petites, gris avec des bandes plus sombres. Le sommet du cône de l'œil est surmonté d'un petit bouton clair. Antennes très effilées, à premier article clair assez fort, deuxième article roux, les autres très fins, avec, chacun, un petit anneau gris foncé sur fond gris très pâle. Aux trois paires de pattes, cuisses prismatiques à arêtes très saillantes. Pour la disposition des pattes de la première paire, voir figure 35 (non visible sur la figure : présence de huit épines sur le bord de la face interne du tibia). Antennes de longueur égalant à peu près les deux tiers de celle du corps. Longueur du corps : 6 mm.

Je n'ai pu élever les larves jusqu'à l'adulte. En devenant plus âgées, elles prennent des colorations très jolies, comparables aux teintes les plus délicates des fleurs ; rose tendre et vert.

Apteromantis sp.

Description sommaire de la femelle : Deux tubercules pointus en arrière des yeux dont l'un déjà indiqué chez la larve. Teinte générale grise, bariolée de gris foncé. Ni ailes, ni élytres. Belle tache groseille ventrale, en arrière des pattes de la première paire. Au bord des segments abdominaux, saillie en lame à la partie médiane ; la lame arrondie, mais avec une légère échancrure.

PONTE. — Une ponte a été obtenue d'une femelle placée en captivité dans une cage métallique posée sur le sol. Cette ponte (fig. 63, 64) mesurait 9 mm. de long. Elle est composée de loges peu nombreuses, alternes et imbriquées, en deux rangées parallèles. Les loges correspondent chacune à un seul œuf, s'ouvrent sur une sorte d'arête médiane qui se prolonge en un bec allongé et effilé. La coloration est jaune paille foncé ; l'enduit spumeux est peu abondant, vers le support surtout, et sur l'arête supérieure. Sur les faces latérales, les loges font saillie en côtes mousses parallèles.

LARVES (fig. 57 et 58). — L'éclosion s'effectue après une quinzaine de jours par les orifices de l'arête supérieure. Les jeunes larves sont du même type que celles de *Sphodromantis*, grises avec marbrures brunes. Antennes courtes, environ deux fois plus longues que la tête, très fines, annelées brun et blanc. Tête assez caractéristique avec les yeux volumineux, gris clair à bandes marron longitudinales, une sorte de mufle court avec appendices buccaux peu saillants et surtout dessus de la tête à front très bombé et comme taillé à facettes.

Longueur : 5,5 mm.

Hoplocorypha sp.

ADULTE (fig. 38, 39, 52). — Forme très allongée, grêle. Tout le corps d'un gris un peu roux.

Bord postérieur de la tête caractérisé par deux fortes pointes latérales prolongeant, en arrière, la masse des yeux et quatre petites pointes entre les grandes latérales. Antennes très grêles, à nombreux articles. Yeux fortement bombés, à nombreuses facettes. Ocelles saillants, ovales, orientés latéralement.

Pronotum étroit, légèrement crénelé latéralement, pourvu d'une faible crête médiane, avec quelques petits tubercules disséminés et deux forts sillons à bords surélevés, arqués dans le quart antérieur.

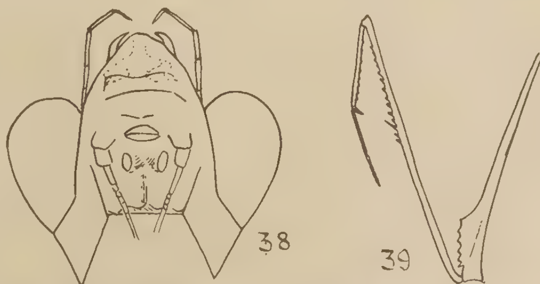


FIG. 38 : *Hoplocorypha* sp. Tête vue par la face antérieure. — FIG. 39. Même espèce. Patte ravisseuse, latéralement.

Pattes grêles. A la première paire, hanches remarquables, munies de crêtes denticulées en avant, en arrière, et sur la face externe, élargies fortement en lame à leur extrémité distale ; le bord antérieur étant fortement denticulé. Cuisses un peu plus longues que les hanches, présentant au delà de la dent terminale du tibia replié, trois dents effilées, la première longue, les deux autres de taille décroissante, puis seulement de légers denticules. Entre le niveau de la dent terminale du tibia et l'extrémité proximale de la cuisse, la face externe présente seulement quatre dents, l'interne quatorze dents de taille très irrégulière. Une plage de soies s'étend au niveau des quatre premières dents à la face interne de la cuisse. Tibias très réduits, seulement du tiers de la longueur des cuisses, Tarses grêles, le premier article très long.

Longueur du corps : 80 mm ; des antennes : 33 mm ; du pronotum : 27 mm ; des élytres : 42 mm.

Ponte (fig. 53 à 56). — On trouve les pontes appliquées sur des rameaux de petite taille. Elles ont une forme d'ensemble très allongée et sont plus ou moins courbées suivant la forme du support. La couleur est pain d'épice clair avec des bandes blanchâtres. La section transversale est assez nettement rectangulaire. La face opposée au support montre des écailles imbriquées en deux séries parallèles. Latéralement, les traces des écailles sont obliques. Une des extrémités de la ponte est terminée par un petit bec, l'autre par une lame arrondie, foncée. Les deux arêtes latérales sont blanchâtres.

Les œufs sont disposés assez régulièrement en une seule couche, perpendiculairement au support. Ils sont longuement ovoïdes, leur extrémité opposée au support un peu atténuée ; la zone correspondant à cette extrémité est jaune d'œuf. L'enveloppe qui entoure immédiatement les œufs est blanchâtre, irisée ; le tissu d'emballage externe est marron.

Larves (fig. 62). — Les larves à éclosion ont des yeux ovoïdes à bandes marron foncé occupant la plus grande partie de la surface, en ménageant seulement des bandes incolores, transparentes, qui laissent voir la tache profonde de pigment noir. Tête noire avec deux pointes dorsales près des yeux. Antennes très grêles, sauf aux deux premiers segments ; à articles en partie noirs, en partie blancs.

Premier segment thoracique noirâtre en avant, jaunâtre avec quelques taches brunes à la partie postérieure. Deuxième et troisième segments jaunâtres.

Pattes des deuxième et troisième paires jaune paille clair, avec tarses noirâtres. Premier article jaune paille plus foncé avec zones noirâtres à l'extérieur des hanches et à la partie moyenne renflée des cuisses. Petites zones brunes sur les crêtes.

Longueur à l'éclosion : 10 à 11 mm.

L'élevage des larves a été poursuivi jusqu'à ce qu'elles atteignent une longueur de 70 mm, mais il n'a pu être poussé plus loin par suite des difficultés qui accompagnent la mue. Les larves ont été nourries avec des Diptères de tailles différentes au cours du développement.

Miomantis pellucida Sauss

Adulte. — Cette espèce a l'allure générale des *Sphodromantis*. Elle est entièrement d'une belle coloration vert d'herbe et se caractérise par la présence d'une bande latérale blanche à l'abdomen (pleurées).

La tête, très large, a des yeux verts qui occupent toute la partie latérale, de chaque côté. Les ocelles sont petits, incolores, situés à peu de distance de la base des antennes. Antennes longues de 10 mm. environ, très grêles ; vertes à la base, puis brunes.

Pronotum long et très étroit, surtout dans sa partie postérieure, finement crénelé latéralement. Abdomen de la femelle fortement élargi, dépassant un peu les élytres qui sont d'un beau vert. Pattes grêles, même celles de la première paire dont les cuisses s'élargissent jusqu'à une distance un peu inférieure aux deux tiers de la longueur. Sur la première section, elles présentent de petites denticulations ; sur la seconde, se trouvent de longues épines correspondant à celles du tibia.

Malgré cette faiblesse relative des pattes préhensiles, cette espèce est l'une des plus habiles dans la capture des proies. On la nourrit facilement de mouches domestiques.

Longueur du corps : 32 mm, longueur du pronotum : 13 mm.

Ponte. — Une femelle en captivité a donné plusieurs pontes successives ; le 2 novembre, le 5, le 9, le 10, puis le 13 et enfin, dans la même journée, une sixième ponte. Après cette période, la femelle a présenté une période de dépression, puis s'est remise à manger très abondamment, tandis que son abdomen s'enflait à nouveau. De nouvelles pontes auraient certainement suivi si sa mort n'était survenue accidentellement.

La ponte est très voisine de celle de *Solygia sulcatifrons*, mais avec un bec terminal plus fort et dépassant nettement l'extrémité de la masse principale. La longueur de la ponte varie de 7 à 15 mm pour une largeur maxima de 4,5 mm. La pointe terminale représente 3 mm sur les 15 de la longueur totale (2 pour une ponte de sept, 4 pour une ponte de huit ; donc proportion assez variable) La coloration générale est jaune paille assez clair. Le dessous a une teinte violet foncé qui est due à la présence des œufs. On voit, sur la face appliquée au support que ceux-ci sont disposés suivant des rangées longitudinales. Pour une ponte de 15 mm, il y avait six rangées complètes (plus une incomplète dans la région moyenne) et comprenant, d'un bord latéral à l'autre, respectivement, treize, quinze, seize, cinq, seize, quinze et quatorze œufs, soit au total quatre-vingt-quatorze œufs pour la ponte envisagée.

Les œufs ont une coque jaune clair. Ils sont ovoïdes, un peu courbés. Ils sont enveloppés d'une membrane rouge violacé. L'ensemble de la ponte est entouré d'une couche externe jaune pâle peu épaisse, qui s'écarte un peu des œufs dans la partie opposée au support en ménageant un espace assez réduit, rempli d'une matière spumeuse blanchâtre. Cette matière est elle-même divisée par des cloisons qui correspondent aux rangées transversales d'œufs. L'épaisseur de l'ensemble ne dépasse pas 3,5 mm.

Larves. — Les larves à éclosion sont du type *Sphodromantis*. Elles ont des yeux noirs, le front large, gris vert, transparent, avec des bandes noires. Antennes incolores, noires à la base. Reste du corps grisâtre, transparent, peu coloré, avec partie postérieure du pronotum d'un beau noir. Partie postérieure de l'abdomen noirâtre. Pattes à bandes brunes transversales.

Il est à noter que la ponte qui a donné les larves décrites a été déposée par la femelle après trois journées de captivité. S'il n'y a pas eu parthénogénèse, la fécondation a donc été assez éloignée de la ponte.

Pseudoharpax virescens Serv.

Adulte. *Femelle* (fig. 40). — Tête caractérisée par les deux énormes saillies coniques qui soulèvent le front latéralement. Ces saillies sont occupées par les yeux sur toute la face antérieure et la face externe. L'extrémité effilée déborde légèrement les yeux. Yeux à très fines facettes ; formant réseau à mailles losangiques de coloration vert pâle, avec séries de taches blanches.

Les antennes, couchées en arrière atteignent à peu près le milieu du prothorax ; leurs articles basilaires sont noirs. Entre les bases des antennes, et s'étendant un peu vers l'arrière, est une saillie terminée par deux pointes et portant, à sa face antérieure, un ocelle incolore enchâssé dans un cadre ovale ; de même, un ocelle sur chaque face latérale.

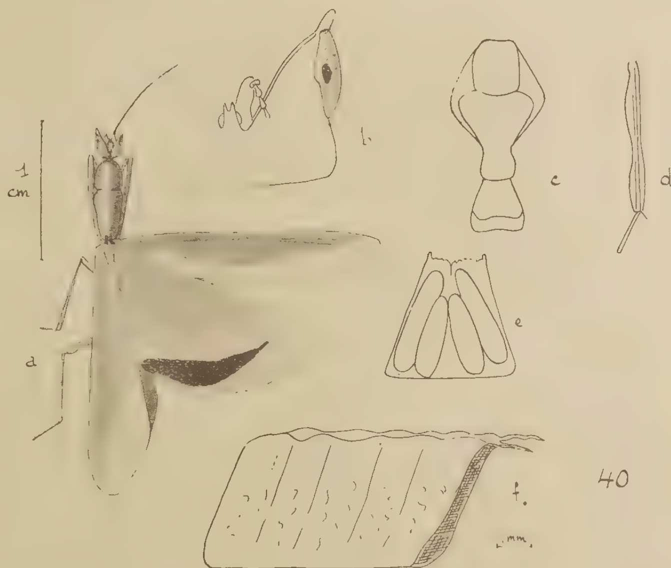
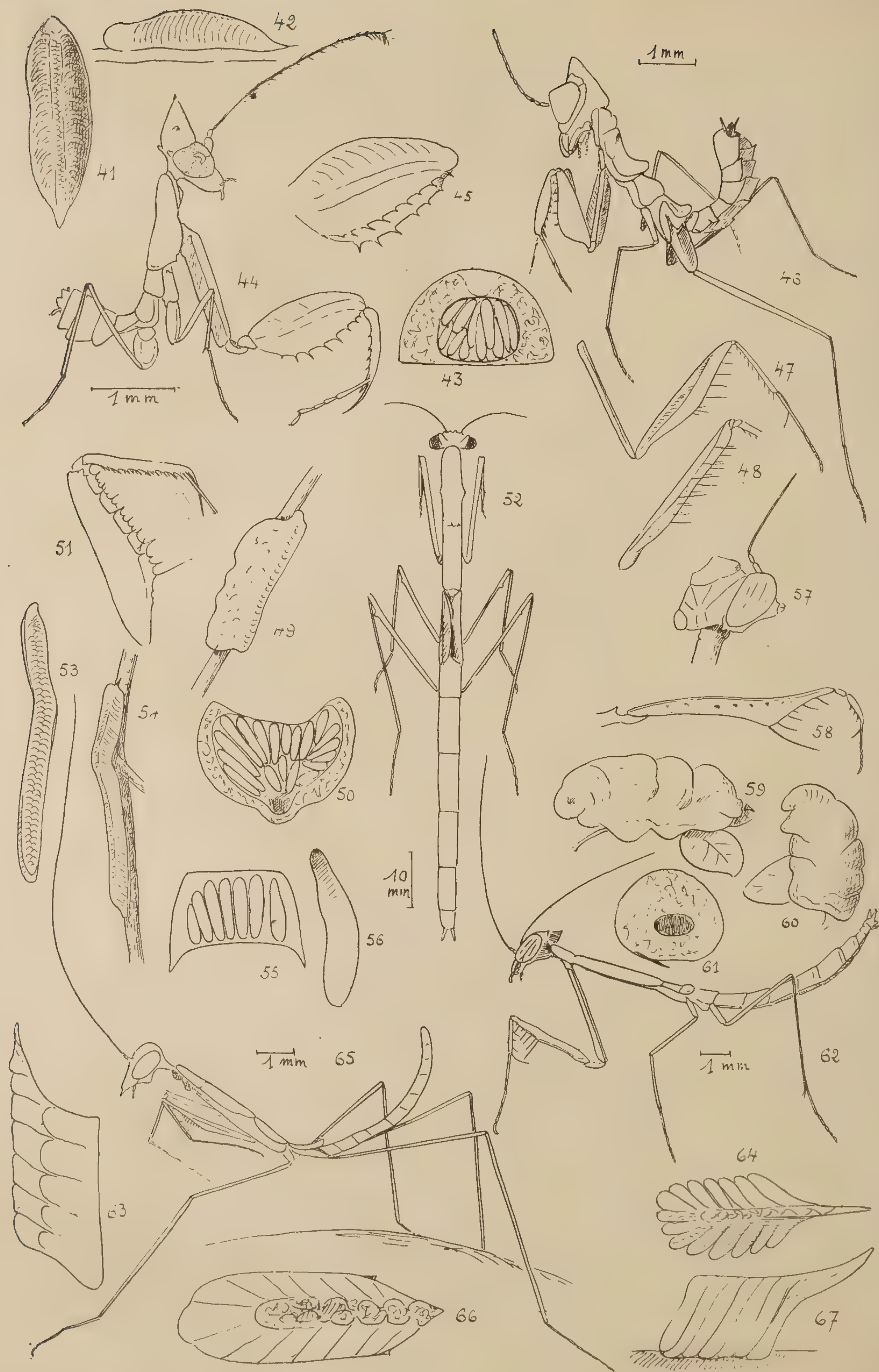


Fig. 40 : *Pseudoharpar virescens* Serv. *a*, adulte ; *b*, détail de la tête vue dorsalement, moitié droite ; *c*, thorax de la jeune larve (les deux premiers segments) ; *d*, même larve. Tibia et premier article tarsal de la troisième paire de pattes ; *e*, coupe de la ponte ; *f*, ensemble de la ponte.


42
41
1 mm
45
44
43
1 mm
47
48
52
51
49
57
53
54
50
58
59
10 mm
60
61
55
56
1 mm
65
1 mm
62
63
64
66
67

Tête jaune verdâtre, vert plus foncé à la face postérieure, avec taches brunes sur la pointe terminale entre les bords des yeux et sur la ligne médiane dorsale.

Pronotum allongé, vert d'herbe, avec un sillon transversal au tiers antérieur, à rebord étalé en lame peu colorée, avec une tache sombre près du bord antérieur.

Elytres vert d'herbe, à nervures complexes, bien saillantes, les bords incolores. Ailes incolores en arrière (bord postérieur au repos), d'un beau rouge carmin vers les trois quarts de leur longueur, avec une tache noire au bord interne (voisin de l'axe au repos), en arc occupant environ la moitié de la largeur de l'aile.

Pattes vert clair. Cuisses de la première paire très renflées avec, sur la face qui s'oppose au tibia : au bord externe, quatre épines (plus une préarticulaire), au bord interne douze (+ préarticulaire) ; de plus, trois dents en rangée intermédiaire vers la base de la cuisse, séparent, lorsque le tibia est replié : vers l'intérieur, la grande épine terminale du tibia, vers l'extérieur, les tarses. Les trois épines sont de taille décroissant vers la base de la cuisse, la première très grande. Tibia avec une rangée externe de denticules courts, sauf le dernier assez fort, couchés le long d'une ligne qui aboutit à une très grande épine terminale. Douze épines plus puissantes à la face interne, striées longitudinalement. A la troisième paire, la cuisse, en plus de l'épine terminale, a une crête foliacée assez étendue au troisième tiers de sa longueur.

Abdomen assez large, vert ventralement, avec trois bandes longitudinales ivoire. Bords latéraux de l'abdomen orange ; face dorsale jaune ocre.

Longueur : 25 mm. Aile antérieure : 20 mm.

Mâle semblable à la femelle, mais avec abdomen plus faible.

PONTE (fig. 40 *e f.*). — Ponte de coloration d'un rougeâtre assez foncé, atténué, sur les parties latérales, par le dépôt spumeux très peu abondant et irrégulier, de coloration un peu plus claire.

Longueur de la ponte : 7 mm. (Base). Largeur : 4 mm à la base, hauteur : 5 mm.

La ponte compte deux douzaines d'œufs disposés en deux doubles rangées parallèles visibles de l'extérieur, dessinant vaguement des côtes sur les faces latérales. Les côtes sont atténuées par le revêtement. Les parois latérales viennent en festons à l'opposé de la face fixée et, entre les festons, on voit la matière spumeuse remplissant la partie supérieure. L'ensemble est légèrement incliné et l'extrémité supérieure — qui correspond à la fin de la ponte — se prolonge par deux ou trois pointes irrégulières, fin de la sécrétion étirée irrégulièrement.

En coupe, on voit quatre œufs sur le même plan transversal, les deux médians étant débordés, latéralement et vers le dessus, par les latéraux. Contenu des œufs jaune, Coque à peine plus foncée. Matière spumeuse très peu abondante.

FIG. 41 : Ponte de *Epitenodera brevipennis* SAUSS. — FIG. 42 : La même, de profil. — FIG. 43 : Coupe transversale de la même. — FIG. 44 : Larve à éclosion de *Blepharodes parumspinosus* BOIER. — FIG. 45 : Même espèce. Face interne de la cuisse de la première paire. — FIG. 46 : Larve à éclosion de *Blepharodes sudanensis* WESM. — FIG. 47 : Patte ravisseuse de la larve à éclosion de *Solygia sulcatifrons* SERV. — FIG. 48 : Face opposée de la cuisse de la même paire. — FIG. 49 : Ponte de *Solygia sulcatifrons* SERV. — FIG. 50 : Même espèce. Coupe de la même ponte (Face fixée en avant). — FIG. 51 : Patte antérieure de la larve à éclosion de *Sphodromantis viridis* FORSK. — FIG. 52 : *Hoplocorypha* sp. — FIG. 53 : Ponte de la même espèce. Face d'éclosion. — FIG. 54 : La même, latéralement, fixée au support. — FIG. 55. Coupe transversale de la même. — FIG. 56 : Œuf isolé de la même ponte. — FIG. 57 : Tête de la larve neonate de *Apteromantis* sp. — FIG. 58 : Patte ravisseuse de la même. — FIG. 59 : Ponte de *Blepharodes sudanensis* WESM. fixée à une feuille d'arachide. — FIG. 60. — Même ponte, face d'éclosion. — FIG. 61 : Coupe transversale de la même. — FIG. 62 : Larve à éclosion de *Hoplocorypha* sp. — FIG. 63 : Ponte de *Apteromantis* sp. — FIG. 64 : Même ponte, latéralement. — FIG. 65 : Larve à éclosion de *Sphodromantis gastrica*. — FIG. 66 : Ponte de *Blepharodes parumspinosus* BOIER. Face d'éclosion. — FIG. 67 : La même, latéralement.

LARVES (fig. 40 *c d.*). — Larves à éclosion montrant déjà la tête caractéristique de l'adulte avec les yeux appliqués sur les grandes saillies latérales coniques de la tête, gris vert avec taches blanches et taches ocre pâle. Corps et pattes d'un gris très pâle, presque blanc, avec petites taches brunes correspondant à la base des soies et plages grises plus foncées. Quelques taches orangé pâle sur la tête, et aux hanches antérieures. La saillie ocellaire, entre les tubercules oculaires, est déjà très nette. Antennes plus longues que la moitié du corps.

Pattes ravisseuses déjà fortes avec, sur les cuisses et les tibias, les deux séries d'épines largement écartées. Abdomen tenu recourbé vers le dos, avec chaque segment prolongé latéralement en une pointe épineuse (angles postérieurs). Toutes les pattes ont, aux cuisses et aux tibias, des crêtes longitudinales élevées, particulièrement à la troisième paire, où le tibia a une crête externe bilobée. Tarses longs.

Longueur : 6 mm.

Une ponte du 2. 11. 1942 a donné les larves le 28. 11. 1942.

Empusa (Gongylus) guttula THNB.

L'espèce ressemble à *G. gongyloïdes*, mais les expansions foliacées de l'extrémité des cuisses des deuxième et troisième paires ne se trouvent qu'au bord postérieur et n'existent pas au bord antérieur. Il y a des expansions foliacées aux hanches de la même paire. Abdomen moins élargi. Thorax plus allongé, bordé latéralement par une série d'épines. La tête a des yeux plus saillants et le prolongement frontal plus long.

Longueur : 75 mm.

Les larves, à éclosion, montrent déjà les caractères essentiels de l'adulte, la tête avec un prolongement céphalique bifide dont les deux moitiés sont aplaties en lames et les cuisses avec un faible élargissement. Antennes recourbées en crosse, courtes. La coloration est ivoire. Longueur de la larve neonate : 10 mm.

La ponte est semblable à celle qui est figurée par CHOPARD pour *Gongylus gongyloïdes*.

Parasites et prédateurs des Mantes

A ma connaissance, les Mantes n'ont d'ennemis, dans la faune entomologique, qu'à l'état d'œufs. Les parasites des œufs sont très nombreux et très variés. Dans les champs, presque toutes les pontes âgées sont percées de petits trous, disséminés en n'importe quel point de la surface, et qui représentent les orifices d'évasion des parasites.

Le groupe qui donne les parasites les plus nombreux est la famille des *Torymidae* (ou *Callimomidae*) ; le genre *Podagrion* est entièrement associé aux pontes des Mantidés.

Les *Podagrion*, qui, par ailleurs, ressemblent aux *Pteromalidae* pour la forme du corps, ont des cuisses postérieures renflées et épineuses comme les *Chalcididae* et ils se caractérisent par le très grand développement des hanches postérieures et la très grande longueur de la tarière (fig. 68). Leur coloration est généralement métallique, verte surtout.

BORDAGE a signalé que la femelle de *P. insidiosus* COQ. s'attachait aux ailes de la Mante femelle et ne quittait celle-ci qu'au moment de la ponte, pour déposer alors elle-même ses propres œufs. Certains auteurs pensent que l'oviposition ne peut s'effectuer qu'à ce moment, alors que la matière spumeuse n'est pas encore solidifiée.

Pourtant, la longue tarière des femelles semble bien être adaptée aux conditions d'une ponte effectuée à travers de très épaisses couches de matière spumeuse. En effet, la ponte a déjà pu être observée dans ces conditions.

Je n'ai pas eu le loisir d'étudier le détail de l'action des parasites, mais j'ai le souvenir d'avoir observé, plusieurs fois, des pupes et des adultes en place dans les œufs. Au moins au Sénégal, le parasitisme interne me semble le mode le plus fréquent.

Etudiant les espèces qûe j'ai rapportées en France, je n'ai pu les identifier à des espèces déjà décrites, quoique celles-ci soient nombreuses (aucune, il est vrai, n'était connue de la région où j'avais effectué mes récoltes et mes élevages). Les descriptions doivent être publiées prochainement dans un des Mémoires de l'Institut français d'Afrique noire à Dakar, ainsi que celles des autres Chalcidoïdés nouveaux dont il va être question.

Les espèces récoltées et nommées sont au nombre de neuf. Ce sont :

Podagrion Bambeyi Risbec, parasite de *Empusa guttula* Thnb. ;

P. blepharodesi Risbec, parasite de *Blepharodes sudanensis* Wesm. ;

P. gongylusae Risbec, parasite, de *Pseudocreobotra ocellata* Serv. ; *Gongylus guttata* Thnb. *Blepharodes sudanensis* Wesm. ;

P. empusae Risbec, parasite de *Empusa guttula* Thnb ;

P. hoplocoryphae Risbec, parasite de *Hoplocorypha* St. ;

P. pseudocreobotrae Risbec, parasite de *Pseudocreobotra ocellata* Serv. *Tarachodes Saussurei* G. Tos.

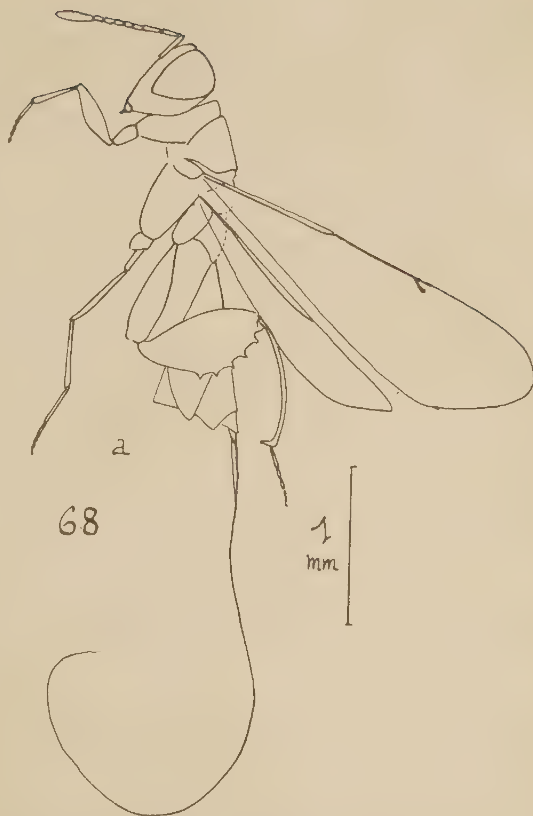


Fig. 68 : *Podagrion* sp. ex *Tarachodes Saussurei.*

P. sphodromantidis Risbec, parasite de *Sphrodomantis gastrica* Stal.

P. tarachodesi Risbec, parasite de *Sphodromantis guttata* Thnb. *Blepharodes sudanensis* Wesm ; *Tarachodes Saussurei* G. Tos. *Hoplocorypha* sp.

La liste précédente est certainement loin d'épuiser la série des *Podagrion* vivant au Sénégal, ni, pour une espèce, la série des hôtes ; la spécificité paraissant très faible ou nulle à l'intérieur de la famille des *Mantidae.* Je n'ai pas eu le loisir d'effectuer une étude du groupe et les observations relatées n'ont été qu'occasionnelles. En plus des espèces que j'ai décrites, j'en ai récolté plusieurs autres que j'ai envoyées en Europe, dont je n'ai pas reçu de nouvelles, mais qui, peut-être, seront décrites un jour par d'autres spécialistes.

Si les *Podagrion* représentent les parasites les plus nombreux et les plus caractéristiques des pontes de Mantes, des Hyménoptères appartenant à d'autres familles de Chalcidoïdés, sont également fréquents dans ces pontes. Le plus souvent, une même ponte laisse échapper plusieurs espèces à la fois. Par exemple, une ponte de *Hoplocorypha* sp. a donné, en même temps, dix *Podagrion tarachodesi*, trois *P. hoplocoryphae*, trente *Podagrion* sp. et plusieurs centaines de *Pleutropis violaceus*.

Tandis que les *Podagrion* possèdent, grâce à leur tarière démesurée, les moyens de pondre à travers une assez grande épaisseur de matière spumeuse, il n'en est pas de même des autres Chalcidoïdés, qui doivent certainement déposer leurs œufs au moment même de la ponte.

Parmi les espèces sénégalaises, se trouvent *Mantibaria* (*Rielia*) *solygiae* Risbec, appartenant à la famille des *Scelionidae*, parasite de *Solygia sulcatifrons* Serv. Cette espèce est voisine de *Rielia manticida* Kieff. En ce qui concerne cette dernière espèce (d'après Chopard et Rabaud), la femelle s'attache à la femelle de l'hôte et perd alors ses ailes. Elle quitte celle-ci au moment de la ponte et, avant que la matière de protection se soit solidifiée, elle s'y enfonce et va déposer un seul œuf dans un œuf de la Mante. Après l'oviposition, elle retourne se poser sur la Mante. Il est probable que l'espèce sénégalaise présente une biologie analogue qu'il serait très intéressant d'étudier.

Après les *Podagrion*, l'espèce la plus abondante est *Pleurotropis violaceus* Wat., espèce très commune qui s'attaque aux œufs de plusieurs espèces parmi lesquelles le *Saturnidae Cirina butyrospermi* Vuillet. Parmi les *Mantidae*, *P. violaceus* parasite des œufs de *Sphodromantis gastrica* et *viridis*, *Solygia sulcatifrons*, *Hoplocorypha* sp.

Les autres espèces, beaucoup plus rares, sont, pour les Eupelmidés :

1° *Anastatus gratidiae* Risbec (parasite de *Sphodromantis gastrica*).

2° *Anastatus apantelesi* Risbec var. *pseudocreobotrae* Risbec (parasite de *Pseudocreobotra ocellata* ;

3° *Brasema orthopterae* Risbec parasite de *Blepharodes sudanensis* Wesm et de *Miomantis pellucida* Sauss).

La famille des *Pteromalidae* est représentée par la seule espèce *Bruchobius manticida* Risbec (parasite de *Sphodromantis gastrica*).

Enfin, un *Eurytomidae* indéterminé a été obtenu d'une ponte de cette dernière espèce.

Lioterpus senegalensis Risbec (Miscogasteridae) a été obtenue d'une ponte de Mante indéterminée.

Il convient de signaler qu'un certain nombre de chenilles vivent en prédatrices dans les pontes des Mantes, dévorant les œufs, creusant des tunnels au milieu de la masse générale et se nymphosant sur place.

Les trois chenilles que j'ai observées au Sénégal appartenaient, l'une à la famille des *Lymantridae* (dans la ponte de *Sphodromantis*), et les deux autres à celle des *Tineidae*. Une seule des espèces de Lépidoptères a été identifiée génériquement : *Tinea* sp. J'ai donné quelques indications sur les caractères des formes larvaires de ces espèces dans une note présentée au Congrès des Africanistes de Dakar en 1945, mais il serait intéressant d'en faire une étude plus approfondie.

II. — *PHASMIDAE*

Généralités

On connaît un très petit nombre de pontes de Phasmidae : d'après Chopard, une dizaine d'espèces européennes et nord-américaines et quelques formes exotiques qu'on a élevées en insectarium.

Les œufs sont, en général, pondus isolément et projetés par la femelle à une certaine distance. Certains sont cependant fixés isolément ou par petits groupes sur un support. Les œufs présentent des formes très variées et leur chorion, très épais, est orné généralement de crêtes saillantes ce qui les fait ressembler à des graines.

L'espèce sénégalaise dont j'ai pu observer les œufs est assez peu commune. Elle semble polyphage. Elle est voisine de *Gratidia gracilipes* Westw. Sans vouloir lui donner un nom spécifique, en voici une description sommaire, accompagnant celle de sa ponte.

Gratidia sp. (fig. 69)

Adulte. — Couleur entièrement ocre, plus ou moins foncée suivant les régions, mais cependant à peu près uniforme. Même coloration des pattes, avec seulement, teinte verdâtre aux cuisses.

Même diamètre du corps à peu près partout, un peu augmenté dans la région moyenne de l'abdomen qui s'effile régulièrement dans sa moitié postérieure. Dans l'ensemble, le thorax s'amincit légèrement vers l'avant.

Tête petite, un peu plus longue que le prothorax, légèrement plus large vers l'avant. Yeux noirs, petits, marbrés de marron. Antennes à premier article aplati dorso-ventralement, caréné longitudinalement. Dix-sept articles antennaires en tout, le dernier assez long, fusiforme, les articles moyens alternant : un long et un court. Pattes antérieures à cuisses excavées au niveau de la tête, à crêtes longitudinales portant de faibles épines. Tarses à premier article long, les trois autres courts. Autres paires avec premier article tarsal long et quatre autres courts.

Longueur : 74 mm. — Antennes : 7 mm.

Ponte (fig. *h* à *k*). — La femelle qui est décrite a pondu trois œufs. Chaque œuf est de forme à peu près cylindrique avec extrémité effilée. Coque très finement hérissée de petites saillies (chagrinée finement). Orifice d'éclosion oblique, à rebord aminci. A l'intérieur, en retrait, la membrane d'éclosion fait penser à l'épiphragme de la coquille de l'escargot ; elle est parcheminée.

Sur une face de la coque est une ornementation très spéciale. Une crête légère s'étend depuis l'extrémité de l'œuf jusqu'au tiers environ de sa longueur vers l'orifice d'éclosion. Cette crête se termine par une sorte de demi-cupule accolée à la paroi. En avant de cette cupule, se poursuit une crête qui se termine en s'évasant un peu en une tête. Partant de l'extrémité postérieure de la crête, en arrière de la cupule, deux séries symétriques de petits mamelons décrivent deux lignes pointillées qui s'avancent jusqu'au pourtour de l'orifice d'éclosion.

La coque est gris foncé et, en sus des petites granulations, elle semble recouverte d'une matière secondaire gris clair qui lui donne sa

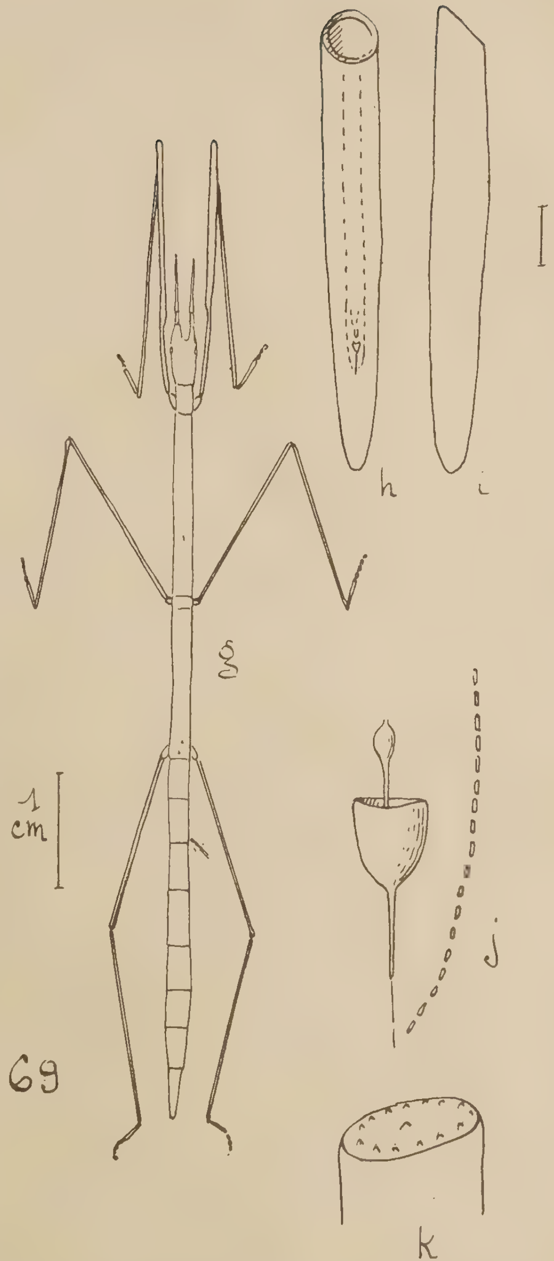


Fig. 69 : *Gratidia* sp., *g*, adulte ; *h*, œuf ; *i*, même œuf latéralement ; *j*, détail de l'ornementation de l'œuf ; *k*, extrémité d'un autre œuf à la face d'éclosion.

teinte générale, s'accumule sur les granulations et semble constituer seule les ornements décrits.

Les œufs pondus le 24. 11. 1944, ont donné des larves le 13. 12. 1944, soit après une période embryonnaire relativement longue de vingt-deux jours.

A l'éclosion les larves présentent déjà complètement les formes et caractères de l'adulte. Leur longueur atteint déjà 15 mm.

Un œuf obtenu en janvier présentait les mêmes caractères que les précédents, mais la membrane d'éclosion, non enfoncée, portait une série circulaire de petites papilles coniques dressées et un petit tubercule médian (fig. 69 *k*). Toutes ces saillies présentaient un développement irrégulier.

Les œufs de *Gratidia* sp. sont parasités par *Eupelmidae* que je décris ailleurs (à paraître dans les Mémoires de l'I.F.A.N.) comme *Anastatus gratidiae*. L'œuf ne contient qu'une seule larve du parasite.



LE PROBLÈME DU MIEL, DE LA CIRE ET DES ABEILLES EN GUINÉE FRANÇAISE

par le **Docteur Maurice MATHIS**
Chef de laboratoire à l'Institut Pasteur de Tunis
Chargé de Mission par le Gouverneur Général de l'A. O. F.

Le miel de Guinée, même récolté dans les meilleures conditions, n'est pas, en raison de son arôme particulier dû à la flore mellifère locale, un miel de premier ordre.

OBSERVATIONS SUR LES ABEILLES DE GUINÉE

Activité des abeilles

La température extérieure étant particulièrement élevée en Guinée, tout au moins dans les régions à faible altitude, les abeilles présentent une activité considérable. Cette activité se manifeste surtout le matin au lever du jour, et, en fin d'après-midi, au coucher du soleil.

A Pastoria (Institut Pasteur de Kindia), nous avons entendu au petit jour, le 22 mars 1949, un véritable vombrissement d'abeilles. Les arbres en pleine floraison étaient d'une part des manguiers, d'autre part des flamboyants. A l'entrée des ruches, un mouvement intense des abeilles marquait une prodigieuse activité : ouvrières surchargées de pollen ou gorgées de nectar.

A quelques kilomètres de Mamou, en pleine brousse, nous avons entendu le même vombrissement d'abeilles le 30 mars 1949 à la tombée de la nuit. Le lendemain, au petit jour, sur les bords d'un lac artificiel, nous avons été surpris par l'activité des abeilles butinant les végétaux très humides.

Quelques données sur la croissance d'une colonie d'abeilles

A Pastoria, nous avons eu l'occasion de transvaser une colonie spontanément établie dans une caisse vide abandonnée. La caisse, dans une position verticale, avait les dimensions suivantes : hauteur 75 cm., largeur 40, profondeur 35, soit une capacité de 90 l. L'essaim, qui s'était établi au mois de novembre 1948, l'avait complètement remplie de gâteaux de cire. Ces gâteaux, au nombre de quatorze, descendaient jusqu'au bas de la caisse en mars 1949 (quatre mois). Les réserves de miel étaient d'environ 30 kg. et le poids des abeilles 4 kg. (quarante mille insectes). L'essaim primitif, d'après le témoignage du Vétérinaire Commandant Boutet, alors Directeur de l'Institut Pasteur de Kindia, était gros comme une tête humaine.

Sans que ces résultats puissent être généralisés, ils montrent d'une manière très nette la prodigieuse puissance de développement des abeilles en Guinée.

Mobilité des essaims

Nous n'avons pas éprouvé la moindre difficulté à faire passer les abeilles de la caisse dans une ruche François Huber au moyen de la fumée. Mais, ce qui nous a surpris, c'est la facilité avec laquelle ces abeilles, dès le lendemain, se sont mises en essaim et se sont portées sous la branche maîtresse d'un gros manguier. L'emplacement ne leur paraissant pas convenable, elles se sont déplacées une deuxième fois au sommet d'un arbre. La branche de l'arbre sciée délicatement et amenée à terre, les abeilles se sont de nouveau portées sur un autre.

Ces déplacements sont dus à la température très élevée : 30 à 35° C à l'ombre et à la prodigieuse activité des abeilles.

Attachement des abeilles au couvain

Les abeilles de Guinée, en raison de la facilité avec laquelle elles peuvent s'établir, en créant grâce à leur nombre un micro-climat propre au développement du couvain, sont beaucoup moins attachées à leurs larves que celles de la Métropole. Un rayon de couvain ne retient pas toujours les abeilles d'une colonie mise en essaim. Il y a donc là une difficulté propre au pays et qui rend délicate l'utilisation des ruches à cadres.

A l'école technique de Kindia, nous procédons à la capture d'une colonie établie dans une armoire à linge ; nous enlevons tous les gâteaux de cire contenant le couvain et le miel à l'exception d'un seul que nous fixons dans une ruche François Huber. Le lendemain, toutes les abeilles sont parties en essaim, abandonnant leurs larves.

Techniques apicoles des Guinéens

En Guinée, ce sont presque uniquement les captifs des Foulah qui s'occupent des abeilles. Leurs techniques, que nous allons décrire en détail, nous ont particulièrement frappé par leur parfaite adaptation aux conditions locales du climat et des ennemis naturels des abeilles : fourmis, termites, feux de brousse.

Description des ruches

Nous en avons vu trois modèles basés sur le même principe : un cylindre creux de 60 cm à 1,2 m de longueur sur 30 à 20 cm de diamètre, toujours placé dans une position horizontale.

Le cylindre peut être constitué par des tiges de bambou ou de la paille tressée, un tronc d'arbre creusé et scié longitudinalement, des torsades de paille.

1° *Ruche-cocon*

Cette ruche est constituée par un cylindre en bambou ou en paille tressé : longueur 70 cm, diamètre 30 cm. Le cylindre est recouvert extérieurement d'un enduit sec et dur formé par un mélange de bouse de vache et d'argile triturées ensemble. Cette utilisation de la bouse de vache est absolument générale, nous la retrouvons dans les Landes, en Bretagne, dans toute l'Afrique du Nord. Les deux extrémités du cylindre sont fermées par de larges feuilles fraîches et l'ensemble complètement enveloppé de paille sur une épaisseur de 10 cm. Un orifice est aménagé à la partie médiane et inférieure pour le passage des abeilles.



Cliché MATHIS

Ruche cocon sous son enveloppe de paille.
Remarquez l'enduit : bouse de vache-argile



Cliché MATHIS

Ruche allongée

La ruche ainsi construite donne l'apparence d'un gros cocon. Ce cocon est fixé sur les branches maîtresses d'un néré (*Parkia biglobosa*) dans une position horizontale dans toute la région de Kindia. Par contre il est attaché, toujours horizontalement, mais sous une branche, dans la région de Dimbo, Dabola, Kouroussa.

2° *Ruche en tronc d'arbre*

Dans certaines régions, où il n'y pas de bambou, le cylindre central est formé d'un tronc d'arbre évidé et scié longitudinalement (longueur 1,2 m, diamètre 20 cm.). Les extrémités sont fermées par des feuilles et l'ensemble recouvert d'un peu de paille. Ces ruches sont très lourdes par elles-mêmes, elles sont difficiles et longues à préparer, mais elles ont l'avantage de durer des années (plus de vingt aux dires de nos informateurs de la région de Dalaba).



Cliché MATHIS

Ruche marmite



Cliché MATHIS

Ruche en tronc d'arbre

3° *Ruche marmite*

Nous avons trouvé ce modèle dans la région de Labé. Le cylindre est plus court, 35 à 40 cm, mais le diamètre est plus large 30 à 32 cm. Dans ce modèle, ce sont des torsades de paille qui sont utilisées. Une des extrémités est complètement fermée, l'autre est mobile à la manière d'un couvercle d'autoclave, enduite de bouse de vache et d'argile, percée à son centre d'un orifice circulaire de 2,6 cm de diamètre. Au moment de la récolte, le couvercle est en quelque sorte coulissé et permet, après son enlèvement, la récolte totale de tous les gâteaux de cire très accessibles.

Le mode de suspension de cette ruche marmite est particulier. Une courroie de liane est enfilée dans un bâton qui est retenu entre une fourche d'arbre, la ruche est horizontale. Elle peut-être descendue avec la plus grande facilité. Nous en avons acheté un modèle, vide d'abeilles, pour la somme de 25 francs CFA. C'est le modèle de ruche qui serait probablement le plus convenable pour le transport des colonies entières vers la métropole.

Caractéristiques communes de toutes ces ruches

Elles sont toutes de type horizontal en raison de la température : les gâteaux n'ayant jamais plus de 30 cm. de hauteur ne risquent pas de s'effondrer. Leur volume est d'environ 80 à 90 l. les plus longues sont étroites, les plus courtes plus larges. Cette capacité doit correspondre à un optima de développement des abeilles.



Cliché MATHIS

Ruche cocon

Arbres porte-ruches

Dans toutes les régions de la Guinée que nous avons visitées, les ruches indigènes sont toujours perchées sur les arbres. La raison nous en a paru très simple : protection des abeilles contre les fourmis et les termites d'une part, les feux de brousse de l'autre.

Les feux de brousse, que les Noirs allument périodiquement en saison sèche, ne brûlent en principe que les herbes basses, léchant seulement le tronc des gros arbres. Toute ruche simplement posée à terre se transformerait infailliblement en torche.

Quelles raisons déterminent l'apiculteur africain dans le choix des arbres porte-ruches ? Il y en a une qui nous paraît évidente : la commodité ; seuls les arbres à tronc lisse sont utilisés. Mais parmi ces arbres pourquoi le néré (*Parkia biglobosa*) ? Deux raisons à notre avis :

1° C'est un arbre qui n'a pas de feuilles en saison sèche, donc moins sujet à brûler au moment des feux de brousse ;

2° Il semble peu fréquenté par les fourmis, n'ayant aucun exsudat sucré, par ailleurs, il doit être toxique aux termites : les Noirs se servent des cosses de gousse pour empoisonner les poissons.

Voici quelques renseignements que nous devons à l'obligeance de M. le Professeur PORTÈRES du Muséum National d'Histoire Naturelle, qui était en mission au moment de notre passage en Guinée.

« *Parkia biglobosa* : BENTHAM, Mimosacées, en fleurs décembre-avril ; de la Basse-Guinée à la zone Soudano-sahélienne (Ségou, Sansanding, Macina). Peuplements surtout dans les territoires de parcours culturaux actuels ou anciens des villages. Moins abondant au Fouta-Djallon à partir de la cote 900 à 1.000 m. Affectionne particulièrement les terrains peu sablonneux (ceux mis en culture), moins fréquent sur les sols latéritiques (gravillons).

« Arbre, jusqu'à 10-15 mètres, plus ou moins défeuillé en saison sèche, mais reprenant son feuillage avant l'arrivée de la saison des pluies.

« Arbre protégé déjà dans une certaine mesure car fournit divers produits utiles :

a) farine sucrée alimentaire (endocarpe de la gousse) ;
b) graines alimentaires après cuisson ;
c) graines broyées et fermentées pour la préparation d'un condiment (Soumbara) ;
d) cosses de gousses comme ichtyotoxiques ;
e) écorce tannifère et colorante (rouge).

Foula, Bambara, Malinké = Néré,
Mandingue = Nété,
Soussou = Néré, Néri.

« Cet arbre constitue 95 % des essences porte-ruches (Guinée française, Casamance, Soudan français).

« *Cassia sieberiana* : Caesalpiniacée.

Zone guinéenne et guinéo-soudanaise : sols généralement latéritiques, rarement en peuplements serrés, mais épars.

Gousses ichtyotoxiques(saponine).
Floraison de décembre à mai ; sporadique.
Bambara, Malinké, Foula = Sindian, Sindia,
Wolof = Sendiang, Sindiang,
Soussou = Bangbua.

« *Daniella thurifera* BENNETT : Caesalpiniacée, arbre à encens employé dans la zone guinéo-soudanaise (Kouroussa, Kankan, Siguiri).

Malinké, Bambara, Mandingue = Sandan, Santan.

« *Butyrospermum Parkii* : KOTSCHY Sapotacées. Karité.

Parfois employé dans la même région.

« *Adansonia digitata* L. Bombacacées. Baobab.

Cet arbre est surtout abondant au Sénégal et dans la région plus sèche de la Guinée vers Bamako ».

Ces quelques renseignements permettent d'avoir une idée des arbres porte-ruches, le Néré est le plus utilisé : 95 %. Il reste à effectuer de nombreuses études sur leur floraison (début-durée) et sur la manière dont ils sont visités par les abeilles.

Nombre de ruches par arbre

Il est très variable : deux, trois, cinq, exceptionnellement une dizaine. Dans certaines régions, presque tous les arbres aux alentours des villages portent des ruches ; dans d'autres, quelques arbres en portent un grand nombre. Il nous a paru que, dans ce cas, les arbres choisis se trouvaient dans des zones particulières, des couloirs rejoignant un point d'eau. Les essaims au cours de leur périgrination suivent-ils certaines lignes de vol, qui auraient été découvertes empiriquement ? Il y a là un point à préciser.

Peuplement naturel des ruches

La ruche fabriquée, posée sur un arbre, se peuple spontanément. A certaines époques, quelques jours, parfois quelques heures suffisent. Il semble que les abeilles subissent dans ces régions « une crise de logement », sans doute, en raison de leur prodigieuse fécondité. Nous n'avons pas pu savoir si l'apiculteur enduisait sa ruche neuve d'une décoction végétale jouant le rôle d'attire-essaims.

Pour augmenter ses ressources en miel, le Guinéen n'a qu'un effort à faire : tresser des ruches et les percher sur des arbres. Il a à sa disposition tous les matériaux nécessaires.

Le développement de l'apiculture est donc loin d'avoir atteint son maximum. On comprend que la production ait augmenté très rapidement avec les demandes : 300 tonnes en 1939, plus de 5.000 tonnes un an plus tard. Il y a donc en Guinée des possibilités de récolte absolument insoupçonnées et c'est un point essentiel pour l'avenir de cette industrie.

Récolte du miel

L'essaim, spontanément établi dans un panier, se développe de lui-même sans aucun soin de l'apiculteur. Quelques mois plus tard, variables suivant les régions et sous la dépendance des pluies et de l'altitude, les ruches sont pleines de miel. La récolte se fait en mars-avril dans les zones basses : Kindia, Mamou ; en mai-juin sur les plateaux : région de Mali, Dalaba, etc...

Comme tous les Noirs, l'apiculteur guinéen a une crainte redoutable des abeilles : il est à peu près nu ; il ne connaît pas l'usage de l'enfumoir, il a à faire à des insectes particulièrement actifs et agressifs en raison même de la température très élevée. Pour éviter les piqûres, il a pris le parti de faire sa récolte de miel la nuit. A ce moment, les abeilles ne peuvent pas voler, ou, si

elles volent, elles viennent d'elles-mêmes se brûler les ailes à la torche qu'il a allumée. Le panier est environné de flammes et de fumées, il est alors précipité à terre. Tous les gâteaux sont entassés dans une calebasse et écrasés sans aucune discrimination. On comprend que, dans ces conditions de travail, toutes sortes d'impuretés soient mêlées au miel et lui donnent un mauvais goût.

Il ne faudrait pas croire que l'agriculteur guinéen n'a aucune notion du couvain et du miel. Pour son usage personnel et lorsqu'il veut conserver son miel plusieurs mois, il prend la précaution de le séparer des larves. Au cours de ces dernières années, la demande de miel a été accrue du fait de la guerre, et le commerçant en brousse a pris la mauvaise habitude de tout acheter. La qualité du miel s'en est ressentie.

Reconstruction du cheptel ailé

Toute ruche récoltée est pratiquement détruite quant à sa population. Comme il existe certain rapport entre la quantité de miel récolté par les abeilles et la quantité de cire secrétée : 4.000 tonnes de l'un 400 tonnes de l'autre, nous estimons ne pas être loin de la réalité en chiffrant à une quarantaine de tonnes le poids des abeilles brûlées chaque année.

Cette quantité considérable d'abeilles, pour la Guinée seulement, est encore loin de la totalité de celles qui sont détruites dans les autres colonies : plus de 100 tonnes au bas mot.

Nous avions quelque crainte au moment de notre départ en mission sur la destruction des abeilles et la stérilisation d'une richesse considérable et nous avions envisagé la constitution de réserves. Cette crainte n'est pas justifiée, tout au moins actuellement. Grâce au climat, la végétation luxuriante, l'espèce abeille est en plein développement.

A quoi correspond l'*Apis mellifica* de Guinée

Les entomologistes qui ont capturé des abeilles isolées sur des fleurs ont décrit deux variétés :

Apis mellifica unicolor, de couleur noire,
Apis mellifica Adansoni ; de couleur jaune d'or.

Ces deux variétés sont une seule et même espèce : *Apis mellifica*.

Dans toutes les colonies, qu'il nous a été donné d'observer, nous avons retrouvé cohabitant les deux variétés, parfois les noires étaient plus nombreuses, dans d'autres cas c'étaient les jaunes. La reine était noire ou jaune, les mâles ont toute la gamme des coloris.

Résistance au venin d'abeilles tropicales

Au cours de nos recherches sur les abeilles, nous avons acquis une immunité considérable à leur venin, tout au moins à celui de celles de France et d'Afrique du Nord. Comment allions-nous nous comporter après l'injection de venin d'abeilles tropicales ?

La question était importante. Risquions-nous de faire des phénomènes d'anaphyxalie ? Dès notre arrivée à Conakry. Nous avons capturé une abeille isolée et nous l'avons fait piquer sur le dos de la main. Douleur, petite papule avec au centre un point hémorragique, aucun gonflement, aucune suite douloureuse. Notre immunité était donc valable. Par la suite, nous avons eu l'occasion au cours de la visite d'une ruche dans un arbre, sans enfumoir et sans masque (ce qui est imprudent), de recevoir quelques centaines de piqûres. Le lendemain nous n'avions aucune enflure.

Nous pouvons donc affirmer que l'immunité acquise est parfaitement valable pour les abeilles tropicales. L'espèce abeille est donc une, tout au moins quant au venin.

Essais d'utilisation des ruches à cadres en Guinée française

A une trentaine de kilomètres de Kindia, près de Friguiablée, M. Pétillon, apiculteur-amateur, nous fit visiter ses quelques ruches réparties par lots de cinq à six dans les environs immédiats de sa maison. Nous avons eu ainsi l'occasion d'examiner toute une série de ruches à cadres de tous les modèles : horizontales, type Layens, verticales, type Dadant ou Langstroth. Les abeilles de Guinée se sont adaptées à tous les modèles mis à leur disposition. Il n'y a donc expérimentalement aucune différence avec les variétés d'abeilles européennes ou nord-africaines. Deux points ont attiré plus particulierement notre attention : la capture des essaims, la récolte du miel.

1° *Capture des essaims.*

M. Pétillon a installé dans un petit réduit, largement ouvert sous sa vérandah, une série de petites boîtes en bois, plus ou moins frottées intérieurement de cire. Périodiquement, les essaims des environs viennent eux-mêmes s'y loger ; il lui suffit alors de transporter sa caissette dans son rucher, et, quelques jours plus tard, de faire passer les abeilles dans une ruche à cadres. C'est là un mode de capture que nous n'avons jamais vu nulle part.

Si l'on interroge les coloniaux, tous vous raconteront les démélés qu'ils ont eus avec les abeilles, leur ténacité à vouloir se loger dans les armoires et les buffets des habitations ; l'obligation devant laquelle ils se sont trouvés de les détruire soit à l'eau bouillante, soit à la flamme d'une torche de paille.

2° *Récolte du miel.*

M. Pétillon récolte le miel de ses ruches à cadres sans détruire les abeilles. Il estime à une trentaine de kg le rendement d'une ruche. Mais ce qui nous a paru nouveau c'est le fait que la récolte, lorsqu'elle est trop importante pour une colonie, laisse cette dernière dans un état d'extrême faiblesse, faiblesse qui peut amener sa disparition par la mort des insectes ou qui n'est surmontée qu'après un temps souvent long.

Comme il ne fait jamais froid en Guinée, tout au moins dans cette région basse, on peut en conclure que le miel n'est pas seulement une réserve pour lutter contre la disette hivernale, mais une réserve tout court, qui sert en période sèche et à certaines nécessités physiologiques de la colonie. Ce fait vient à l'appui de nos conceptions sur l'équilibre qui existe entre la population d'une ruche et ses réserves de miel ; on ne peut donc pas partager avec les abeilles sans les affaiblir. La technique de la récolte totale, suivie de la destruction des insectes, en dépit de son apparente barbarie n'est-elle pas la meilleure ? En compensation, et comme un corollaire, il faut laisser les abeilles de certaines colonies se reproduire d'elles-mêmes avec toute leur réserve de miel à l'époque de l'essaimage naturel.

Propolisation

Dans la plus grande partie de la Guinée, les abeilles ne s'établissent jamais en plein air; elles recherchent toujours une cavité qu'elles peuvent remplir dans sa totalité : trou d'arbre ou de rocher, ruche en paille. Dans les ruches, nous n'avons jamais observé de propolis. Par contre, dès leur arrivée en Tunisie, la colonie rapportée avec nous s'est immédiatement mise au travail de calfeutrage avec la propolis récoltée dans la nature.

Il nous a été donné une seule fois, à Kouroussa, de voir sous un grand hangar, une très belle colonie ayant bâti ses gâteaux à l'air libre. Ils étaient suspendus à une poutre de bois le long du mur. Les abeilles couvraient d'un véritable manteau de leur corps leurs constructions et semblaient se défendre parfaitement bien contre les fourmis. Cette colonie était régulièrement récoltée par les indigènes et se reconstituait tous les ans par l'arrivée d'un nouvel essaim.

Région du Sankaran

Cette région comprenant Faranah au centre, s'étendant le long de la frontière de Sierra Leone jusqu'à Bambafouga à l'Ouest, Kouroussa et Kankan à l'Est, serait la zone la plus riche en abeilles. C'est également la région des éléphants, caractérisée par la présence d'eau en abondance et une végétation toujours très verte.

Agressivité des abeilles tropicales

Les abeilles de Guinée, contrairement aux dires des uns et des autres, ne sont pas plus agressives que celles que nous connaissons en Europe ou en Afrique du Nord. Lorsqu'on les laisse tranquilles, elles vaguent à leurs occupations, sans se soucier des hommes et des bêtes qu'elles évitent dans leur vol. Par contre, à certaines époques, qui doivent correspondre à une phase importante de leur biologie (pré-essaimage), les abeilles de Guinée deviennent agressives dans les environs de leur ruche, mais ces environs, au lieu de se limiter à quelques mètres, s'étendent à plusieurs dizaines de mètres, en raison de leur prodigieuse activité. Elles sont alors très dangereuses; nous en rapporterons deux cas :

A Dalaba, quelques jours avant notre arrivée, trois petits Noirs, s'amusant à taquiner avec des pierres une puissante colonie, ont été attaqués; les deux plus grands ont pu s'enfuir, le plus petit, âgé de quatre ans, ayant fait une chute malencontreuse, a été assailli et tué sur place.

Une colonie, installée sous la toiture d'une habitation, n'est devenue spontanément agressive que la troisième année de son établissement. A un moment, qui devait correspondre au pré-essaimage, les abeilles ont attaqué, au retour d'une tournée en brousse, vers les six heures du soir un camion et ses occupants. Bien entendu ceux-ci se sont enfouis, mais il se trouvait dans le camion un mouton et seize poulets attachés. A la tombée de la nuit, toutes les bêtes étaient mortes, tuées par des milliers de piqûres.

Parasites et maladies des abeilles

Nous n'avons jamais trouvé de couvain présentant les symptômes si caractéristiques des loques européennes ou américaines. La destruction périodique des colonies par le feu, au moment de la récolte, assure probablement une sélection continue et permanente des seules colonies saines, capables de se reproduire par essaimage naturel.

Nous avons trouvé sur quelques abeilles des colonies examinées le pou des abeilles, *Braula caeca*, identique à celui que nous connaissons.

Toutes les colonies faibles ou affaiblies sont immédiatement attaquées et détruites par la grande fausse-teigne : *Galleria mellonella*.

Rapport de mission (mars à mai 1949).

ANALYSES DES ÉCHANTILLONS DE MIEL

rapportés par le Dr Maurice Mathis

N° 1 — Prélevé à Pastoria (Kindia)	20 mars	1949.
N° 2. — Prélevé à Dalaba	5 avril	—
N° 3. — Prélevé à Pita	9 avril	—
N° 4. — Prélevé à Tolo	25 avril	—
N° 5. — Prélevé à Dittin (Scadi)	7 avril	—
N° 6. — Prélevé à Labé	14 avril	—
N° 7. — Prélevé à Mali	16 avril	—

Tous ces échantillons de miel ont été prélevés par le Dr Maurice Mathis dans les colonies qui lui étaient apportées. Les gâteaux operculés étaient pressés à la main et le miel simplement filtré au travers d'une passoire.

Nº des échantillons	Humidité	Sucres réducteurs	Saccharose	pH	Aspect	Matières étrangères
1	22,0	71,7	2,1	4,2	Ambré légèrement trouble (7)	Néant
2	21,5	72,7	traces.	5,3	Ambré, limpide (6)	Néant.
3	22,2	71,8	traces.	4,4	Ambré très clair limpide (3)	Présence
4	21,6	69,3	traces.	4,8	Ambré (5)	Néant
5	22,1	71,3	traces.	3,6	Jaune paille, limpide (2)	Présence
6	21,0	73,7	traces.	4,7	Ambré clair, légèrement trouble (4)	Néant
7	20,9	72,5	traces.	3,6	Jaune très pâle très légèrement trouble (1)	Présence
Miel métropolitain	Min. 15,75 Max. 19,80	76,95 82,45	0,19 5,83	3,8 4,3	Jaune pâle à ambré, limpide ou cristallisé.	Néant.

Odeur et saveur agréables et franches de miel.

Les chiffres cerclés se trouvant dans la colonne « aspect » classent les sept échantillons d'après leur teinte, (1) étant le moins coloré (7) le plus foncé.

Juin 1949.

Laboratoire de Normalisation et Conditionnement de la Section Technique d'Agriculture Tropicale.



LA TRANSPLANTATION DES JEUNES VANILLIERS ISSUS DE SEMIS ASYMBIOTIQUES

par **G. BOURIQUET**

L'ÉMINENT spécialiste des germinations de graines d'Orchidées, le Docteur LEWIS KNUDSON, de l'Université de CORNELL (U. S. A.), vient de rédiger un important mémoire concernant les semis de vanilliers en milieu asymbiotique. Ce mémoire, encore inédit, porte sur des travaux commencés en juillet 1938. L'auteur a bien voulu nous adresser une copie de ce travail qui paraîtra prochainement dans une revue américaine. Nous le remercions sincèrement de sa confiance et nous nous ferons un devoir d'analyser cette publication, aussi consciencieusement que possible, afin de faciliter sa diffusion auprès du public français intéressé.

Dans le préambule, il est rappelé que BURGEFF, autre spécialiste connu pour ses remarquables recherches sur la symbiose chez les Orchidées, considérait que les semences du vanillier devaient exiger des conditions particulières pour germer.

En effet, les méthodes habituelles utilisées avec succès pour une multitude d'espèces, ne donnent aucun résultat sur *Vanilla planifolia* AND. = *V. fragrans* (SALISB.) AMES]. Pour nous, comme pour d'autres, leur utilisation a abouti à un échec ; c'est pourquoi il a fallu rechercher d'autres moyens.

Des expériences commencées en 1935, au Laboratoire de Phytopathologie et de Mycologie de Tananarive, ont permis la mise au point d'un milieu grâce auquel on peut obtenir un pourcentage de germination très satisfaisant (2 et 3). Ce milieu (milieu B) contient notamment une décoction de vanillier frais et de la levure. Vraisemblablement, ces substances apportent au substratum les micro-éléments indispensables à la levée et à la croissance des plants considérés.

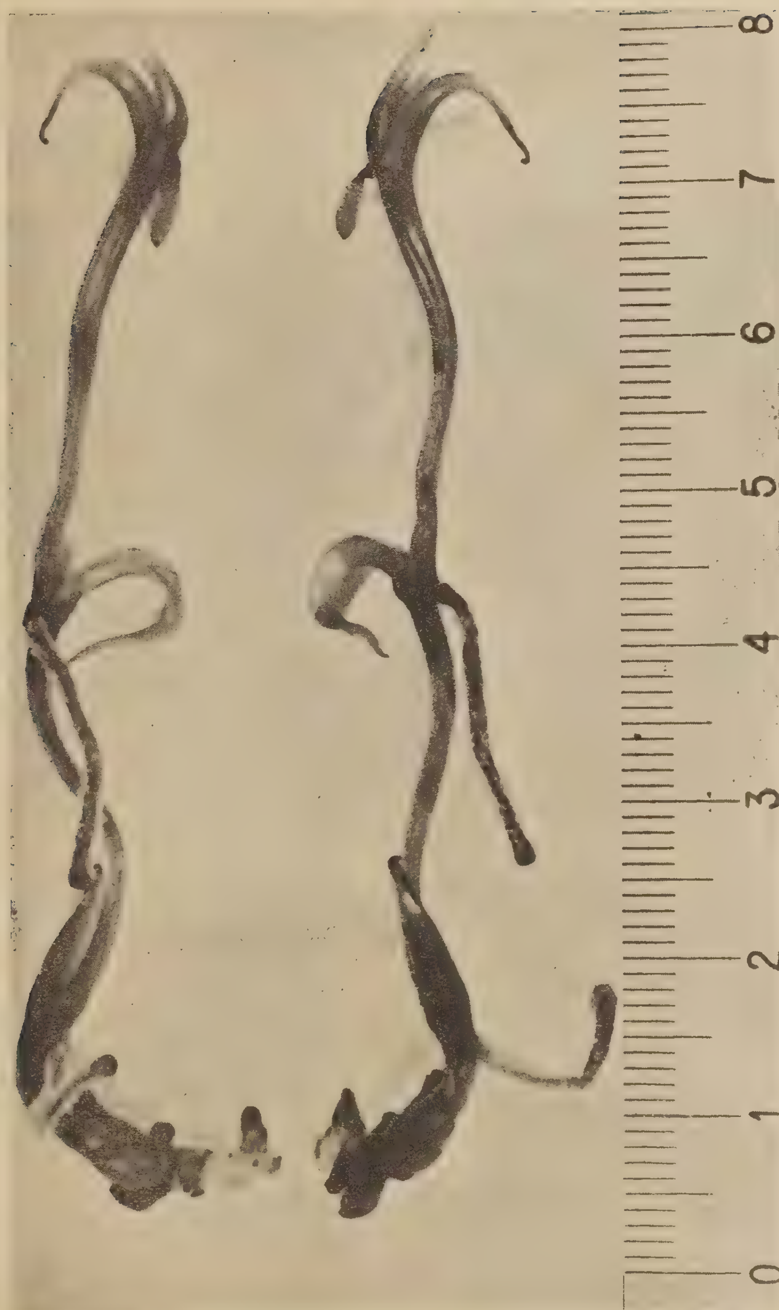
A la suite des travaux qui font l'objet de son mémoire, le Docteur KNUDSON remarque, à son tour : « La germination du vanillier est un problème complexe, car les méthodes applicables aux graines de différents genres d'Orchidées restent sans effet sur la vanille ». Il n'obtient la germination de ces semences qu'à l'aide d'un milieu spécial dont la composition a été récemment indiquée (5).

La première difficulté, et sûrement la plus sérieuse, celle qui consiste à faire lever les graines et à les amener, par des repiquages souvent répétés, à un stade avancé où le pigment chlorophyllien est abondant (Fig. 1), est surmontée et l'on peut dire que la génétique du vanillier est déjà commencée.

Malheureusement, une autre mise au point est nécessaire. Elle concerne le passage des jeunes plants, du milieu asymbiotique stérile, à la vie naturelle.

Le procédé, qui consiste à transplanter directement du milieu aseptique de germination dans un compost convenable, a l'avantage d'être le plus simple, mais il ne s'avèrera sans doute pas le plus sûr au cours d'expériences comparatives suffisamment étendues. Il mérite néanmoins beaucoup d'attention.

Il convient de noter dès maintenant que ce problème est délicat non seulement pour le vanillier, cela a déjà été signalé (3 et 6), mais pour toutes les Orchidées. Les praticiens attachent beaucoup d'importance à la proportion et à la nature spécifique des éléments constituant le compost, dont la composition doit être adaptée aux espèces ou au groupe d'espèces, que l'on cultive.



Cliché BUI-XUAN-NHUAN

Fig. 1. — Deux aspects d'un jeune vanillier (*Vanilla planifolia*) de trente et un mois obtenu en milieu asymbiotique. Ce plant, conservé dans l'alcool, est issu d'un semis effectué à Tananarive le 13 novembre 1945. Il a été l'objet de onze repiquages aseptiques sur le milieu de germination.

Ils veillent également à un dosage convenable d'éléments grossiers et fins, pour assurer un bon drainage et une aération suffisante.

A ce propos, on signalera que le système radiculaire des jeunes vanilliers semble particulièrement exigeant quant à ces deux conditions. En effet, des semis directs effectués le 21 juillet 1937, dans la serre du Laboratoire de Phytopathologie et de Mycologie de Tananarive, portant sur une multitude de graines, n'ont donné qu'un plant adulte. Ce plant s'était développé sur la paroi verticale d'une terrine et ses racines se trouvaient presque entièrement à l'air libre. Il est l'origine du clone « Pasteur nº 1 » qui se distingue, sous le climat de la Côte Est malgache, par une grande vigueur et une fructification généreuse.

Enfin, le milieu ne doit pas se corrompre trop rapidement et cette propriété est sans doute conférée par les tanins qu'apportent certains constituants comme la fougère. Pour le vanillier, l'imputrescibilité relative a sans doute également beaucoup d'importance car ses tissus paraissent très sensibles au contact de matières organiques en décomposition (4).

Le compost employé, dès le début, au Laboratoire de Phytopathologie et de Mycologie de Tananarive, comportait : du terreau, de la sphaigne hachée et de la tige de fougère arborescente rapée. Avant l'emploi, ce milieu était pasteurisé ; son pH était alors voisin de la neutralité.

Certes, les premiers essais qui portaient exclusivement sur des *Vanilla planifolia*, vraisemblablement plus délicats que les hybrides, n'ont pas été très encourageants, mais il y a lieu de considérer qu'ils ont été faits pendant les hostilités, dans des conditions de travail déplorables, et qu'ils intéressaient de très jeunes plants. Ils mériteraient d'être repris. Il conviendrait, tout d'abord, d'expérimenter sur un assez grand nombre de sujets ordinaires plus développés et d'hybrides, en faisant varier la proportion des éléments et surtout en facilitant l'aération des racines souterraines par une quantité suffisante de fragments grossiers de fougère et en utilisant des pots à larges volets comme ceux employés par les spécialistes de culture d'Orchidées ornementales. Il serait bon, également, de comparer les différents milieux proposés par les manuels traitant de la question (1 et 9) et où figurent généralement, l'osmonde, le polypode ou l'*Asplenium*.

Deux collègues qui, après nous, ont poursuivi ces travaux, MM. Maistre et Goarin, ont utilisé un substratum contenant : du terreau, de la sphaigne, du fumier de cheval, de la poudre de corail, de la mousse et de la sciure de bois. Les résultats n'ont pas été très encourageants.

En août 1948, chargé à son tour de poursuivre la tâche entreprise, M. Frappa (8) utilisa les seedlings obtenus par ses prédécesseurs et comportant des *Vanilla planifolia* et des hybrides de *V. planifolia* × *V. Humblotii* Reichb (*) pour expérimenter un milieu constitué de :

Coïr de cocotier	3 parties
Bouse de vache sèche et tamisée	1 —
Terre latéritique tamisée	1 —

Ce mélange d'un pH de 6.6 est mis dans des pots. Trois semaines avant la transplantation des jeunes vanilliers, des boutures de *Jatropha Curcas* L. sont placées dans ces pots. Indépendamment de leur rôle de soutien, il se peut que ces fragments de tige interviennent utilement, et simplement, pour drainer ce compost et favoriser son aération. Quant au coïr, notons qu'il contient des tanins.

D'après les observations de l'auteur, observations faites de la fin d'août 1948 à avril 1949, la végétation des vanilliers sur ce milieu est satisfaisante surtout en ce qui concerne les hybrides, ce qui n'a rien de surprenant. Puisqu'il s'agit de F1, on est très probablement en présence d'un effet d'hétérosis.

Enfin, mentionnons qu'on emploie à Porto-Rico, pour la transplantation des seedling obtenus par la méthode asymbiotique par le Dr Lewis Knudson et provenant de croisement

(*) Les semences de ces hybrides avaient été produites à Anjouan (Comores), par M. Angot, sur notre demande.

entre *Vanilla planifolia* × *V. phaeantha* Reich., un milieu très simple constitué de mica et de tourbe (peat moss).

En ce qui concerne cette méthode de transplantation directe, l'avenir dira si elle est applicable au vanillier et quel milieu il convient d'adopter ; mais, d'ores et déjà, il y a lieu de penser qu'il y aurait grand intérêt, en raison de la lenteur de la végétation des jeunes Orchidées, à entreprendre, dès que possible, des recherches sur l'usage de composts stérilisés puis ensemencés avec le champignon symbiote judicieusement choisi, où s'opérerait la symbiose. Ce procédé, adopté par le meilleur praticien français pour les Orchidées ornementales, M. Vacherot, permet d'éviter d'exposer aux aléas de la vie naturelle des plants dépourvus de leur mycorhize. Le manque de vigueur de ces plants rend difficile le remplacement des tissus lésés par différents microorganismes ou animaux minuscules tels que les larves de *Sciara*, particulièrement redoutées.



Cliche Noachovitch

Fig. 2. — Transplantation aseptique de seedlings d'Orchidées, en flacon d'Erlenmeyer, sur compost pourvu du Champignon symbiote.

(Etablissements Vacherot.)

L'action d'agents déprédateurs sur des organismes aussi fragiles que le sont les jeunes vanilliers doit suffire à expliquer pourquoi les semis directs, en terre humifère, fournissent un pourcentage insignifiant de plantes atteignant un développement notable ou l'état adulte.

Section Technique d'Agriculture Tropicale, Laboratoire de Pathologie Végétale.

Septembre 1949.

BIBLIOGRAPHIE

1. Anonyme. — Orchids and their cultivation. Sanders Royal Orchid Grover. St. Albans, Herts, 1949.
2. Bouriquet (G.) et Boiteau (L.). — Germination asymbiotique de graines de vanillier (*Vanilla planifolia* And.). *Bulletin de l'Académie malgache*, nov. série, t. XX, 1937.
3. Bouriquet (G.). — Sur la germination des graines de vanillier. *Bulletin de l'Académie malgache*, nov. série t. XXV, 1942, 1943 et l'*Agronomie Tropicale*, p. 150-64, 1947.
4. — Les maladies des plantes cultivées à Madagascar. P. Lechevalier. Paris, 1946.
5. — La culture du vanillier à Porto-Rico, *Revue internationale de Botanique appliquée* et d'*Agronomie Tropicale*, p. 180-6, 1949 (mars-avril).
6. — La germination des graines de vanillier. L'*Agronomie Tropicale*, p. 498, 1948.
7. Cibes (H. R.) et Childers (N. F.). — Vanilla Breeding. *Report of the Federal Experiment Station in Puerto-Rico*, p. 23, 1948.
8. Frappa (Cl.). — Sur l'acclimatement en milieu naturel de jeunes vanilliers obtenus de semis en milieu aseptique. *Comptes rendus des séances de l'Académie d'Agriculture de France*, p. 312-5, 1949, et *Bulletin Agricole de Madagascar*, p. 3-7, avril 1949.
9. Vacherot (M.). — L'Orchidée. Généralité, précis de culture, Imp. Budy, Paris, 1946.



L'HYBRIDATION DE L'ARACHIDE A M'BAMBEY

par L. SAUGER

I. — L'HYBRIDATION NATURELLE

L'HYBRIDATION naturelle est rarement observée sur l'arachide dans les conditions de M'Bambey.

1° Entre arachides tardives et arachides hâtives

F. BOUFFIL en vingt années d'expérimentation, au cours desquelles une lignée érigée hâtive était cultivée annuellement sur une ligne adjacente à deux lignées tardives avec un interligne de 75 cm, n'a jamais constaté dans la descendance la présence de pied hybride.

Nous avons une seule fois trouvé dans une lignée érigée hâtive deux pieds rampants, issus vraisemblablement des deux graines d'une même gousse, dont la descendance a donné une disjonction typique d'un hybride « érigée hâtive, rampante tardive », tout à fait semblable à celles qui avaient été obtenues par hybridations artificielles à Bambey. Cette disjonction, caractérisée par un véritable « affolement des caractères » produisant un très grand nombre de formes, dont certaines jamais rencontrées dans nos collections, était bien la preuve qu'il y avait eu hybridation naturelle et non mutation.

Mais la rareté de telles observations indique que les possibilités naturelles de croisement entre arachides tardives et arachides hâtives sont pratiquement nulles pour le sélectionneur.

2° Entre arachides tardives

Nous avons voulu savoir s'il y avait hybridation naturelle et dans quelle proportion, entre lignées tardives, en nous plaçant dans des conditions aussi favorables que possible au croisement.

Pour cela nous avons choisi deux lignées pouvant être différenciées facilement, l'une, la 28-206, à port semi-érigé et à gousses sans bec, l'autre, la 24-11, à port rampant et à gousses à bec.

Par ailleurs, des hybridations artificielles entre ces deux lignées nous avaient antérieurement donné des indications sur le mode de dominance de ces caractères dans la F1 de tels croisements.

Les caractères « gousses à bec » et « port rampant » de la lignée 24-11 dominent les caractères allélomorphes de la 28-206.

Ces deux lignées furent donc semées au carré, à 50 cm. de distance en tous sens, à une graine par poquet, en alternant les graines de 24-11 et de 28-206 dans ce semis, de telle sorte que tout plant d'une lignée fut entouré de quatre plants de l'autre lignée distants de lui de 50 cm.

Les plants issus de ce semis se trouvèrent donc dans des conditions de vicinisme jamais réalisées dans la pratique dans un champ de sélection ou d'expérimentation.

A la récolte, les différences de port et de forme des gousses des deux lignées nous permirent de les trier aisément et de les séparer.

Toutes les graines obtenues pour chaque lignée furent semées, et la descendance de la 28-206 (dont les deux caractères considérés sont récessifs) fut suivie dans cette première génération. S'il y avait eu hybridation, nous devions trouver dans cette descendance des pieds F1 rampants et à gousses à bec, facilement décelables par leur port au milieu des pieds érigés typiques de la lignée.

De fait, nous avons trouvé trois pieds répondant aux caractéristiques des pieds hybrides F1, et deux pieds de port douteux et à gousses peu typiques, le nombre total des pieds étant mille huit.

Ces cinq pieds furent isolés, et les graines fournies par chacun d'eux semées séparément l'année suivante. Les pieds, dont la descendance présenterait une disjonction, seraient de façon certaine issus d'hybridation naturelle ; ce fut le cas pour deux pieds, les trois autres étant issus de graines de 24-11 pure mélangées accidentellement aux graines de 28-206.

Aussi nous pouvons affirmer que dans le sens 28-206 × 22-11, le taux d'hybridation naturelle est de l'ordre de 2‰, et en tout cas inférieur à 5 ‰.

Dans le sens inverse, 24-11 × 28-206, nous avons constaté la présence d'hybrides érigés en F2. Mais l'impossibilité de cultiver la totalité de la descendance nous interdit de calculer le taux d'hybridation.

Tout ce que l'on peut dire, c'est que le taux d'hybridation naturelle dans le sens 24-11 × 28-206 est inférieur à 1 %, c'est-à-dire encore négligeable pour l'expérimentateur.

3° Facteurs de l'hybridation naturelle

La constitution du pollen de l'arachide ne permet pas son transport par le vent. Quel est donc l'agent de l'hybridation ? F. Bouffil, par des expériences sous cage grillagée, menées de 1931 à 1935, a démontré la possibilité d'hybridation naturelle par intervention des mylabres. Le mylabre (*Decapotoma affinis* Ol.) mange les pièces florales de l'arachide (cinq fleurs en moyenne par jour). Il arrive très souvent qu'il ne mange que les pétales laissant intacts étamines et pistil, puis se déplace sur une autre fleur. Il serait alors le transporteur de pollen et l'un des facteurs de l'hybridation naturelle.

Si le taux d'hybridation n'est pas plus important malgré le grand nombre de mylabres, qui visitent les fleurs d'arachide, c'est que le mylabre apparaît dans les champs assez tardivement, au lever du soleil, en petit nombre ; le pollen apporté par les mylabres a donc déjà un retard marqué sur le pollen de la fleur elle-même qui a été déposé dès 4 heures du matin et a probablement déjà germé lorsque le pollen étranger arrive. Le nombre de mylabres ne devient important que lorsque le soleil est déjà chaud vers 8 à 9 heures du matin.

D'autres agents de l'hybridation naturelle et vraisemblablement les plus actifs sont les thrips, qui se trouvent en très grand nombre dans les fleurs d'arachide. Il n'est point de fleur où l'on n'en trouve, et si l'on tient compte de la rapidité à laquelle ils se déplacent, on peut imaginer le rôle important qu'ils ont dans les croisements naturels.

Là aussi on peut expliquer le faible taux d'hybrides naturels, malgré le grand nombre de thrips visitant les fleurs, par le fait que ces insectes n'entrent dans la fleur que lorsqu'elle commence à s'ouvrir alors que l'autopollinisation est déjà faite depuis près de deux heures.

Que ce soit l'un ou l'autre insecte qui soit cause de la fécondation croisée, celle-ci ne peut donc être qu'accidentelle, due soit à un retard de l'autopollinisation pouvant être causé par une malformation de la fleur, soit à une germination retardée du pollen propre de la fleur, soit à une visite exceptionnellement précoce d'un insecte.

II. — L'HYBRIDATION ARTIFICIELLE

Recherches préliminaires

1° Développement de la fleur à Bambey

Les premières hybridations, faites à Bambey par R. Sagot et F. Bouffil en 1929, exigèrent de ces expérimentateurs des observations minuticuses sur le développement de la fleur, afin de déterminer l'heure la plus favorable pour faire la castration, puis la pollinisation artificielle. Ce sont en grande partie, ces observations, répétées d'heure en heure que nous résumons ci-après.

Le bouton floral est visible vers 16 heures; il a alors environ 4 mm. de long, est entièrement enfermé dans les sépales; il est supporté par un tube calicinal très court, qui s'allonge rapidement tandis que le bouton grossit. Les différentes pièces florales sont très serrées les unes contre les autres et il est alors difficile de les déplier sans les abîmer. Les anthères sont petites et imbriquées les unes aux autres enserrant étroitement le style.

Petit à petit l'enveloppe formée par les sépales se relâche, les filets staminaux s'allongent, les pièces florales deviennent plus indépendantes les unes des autres. Vers 22 heures les pétales commencent à apparaître entre le sépale libre et les sépales soudés.

L'heure la plus propice pour opérer la castration se situe entre 23 heures et 24 heures. Les pièces florales se déploient alors assez facilement, les anthères sont bien visibles et ne sont pas encore mûres si bien qu'elles peuvent être enlevées facilement, sans risque de voir le pollen se répandre.

La pollinisation naturelle se fait à partir de 4 heures du matin alors que la fleur, qui ne s'ouvre qu'au jour, est encore fermée et à 10 heures les anthères ont laissé échapper à peu près tout leur pollen, qui se présente en masses compactes, non pulvérulent, rappelant des sortes de pollinies.

Vers midi la fleur se fane, entraînant avec elle le style.

2° Les fleurs souterraines

F. Bouffil a été le premier à observer l'existence de fleurs souterraines sur l'arachide, fleurs absolument cleistogames, dont la présence est impossible à contrôler sur les plantes à hybrider.

Cette observation est très importante pour l'hybrideur, car elle l'oblige à un marquage soigneux des fleurs qu'il a fécondées : il ne peut se contenter de supprimer les fleurs non hybridées au fur et à mesure de leur apparition. Cette méthode conduirait à la récolte de fruits non hybrides issus des fleurs souterraines.

3° La germination des graines de pollen

En mouillant l'extrémité du style avec une goutte de liquide, on assure une meilleure adhérence du pollen que l'on y dépose.

C'est pourquoi nous avons recherché la composition du liquide nutritif le plus apte à assurer la germination du grain de pollen, pensant obtenir une meilleure réussite en humectant le style d'un tel liquide.

L'expérience, en chambre humide de Van Tieghem, peut être résumée par le tableau ci-dessous.

Composition du milieu nutritif pour cent de la solution dans l'eau distillée		Nombre de germinations constatées après un temps compris entre					
gélatine	suere	0 et 2 heures	2 heures et 2 h. 40	2 heures et 3 h. 50	2 h. 40 et 3 h. 50	3 h. 50 et 7 h. 10	Total de 0 à 7 h. 10
1,5 %	22,5 %	0	2	—	7	4	13
1,5 %	27,5 %	2	—	4	—	5	11
1,5 %	32,5 %	2	—	2	—	3	7
1,5 %	37,5 %	1	—	2	—	0	3
1,5 %	42,5 %	0	—	0	—	0	0
1,5 %	47,5 %	0	—	0	—	0	0

Des expériences parallèles ont porté sur la fécondation artificielle de la fleur d'arachide, le pollen étant déposé sur le style à sec, ou humecté soit à l'eau du robinet, soit avec une solution gélatineuse (1,5 %) plus ou moins sucrée. Des résultats équivalents ont été obtenus avec la pollinisation à sec et avec la pollinisation dans une goutte d'eau pure ou à faible concentration en sucre. Un léger avantage, cependant, a été constaté pour la pollinisation à sec.

Ces essais demandent à être repris et précisés. Mais dès à présent, ils donnent des indications valables. La fécondation artificielle a les plus grandes chances de réussite lorsque la pollinisation est faite à sec ou avec humidification du style avec une solution gélatineuse (1,5 %) à faible concentration en sucre (10 à 20 %).

La pratique de l'hybridation à Bambey

De ces études a pu être déduite une technique de l'hybridation artificielle, qui est, dans ses grandes lignes, celle mise au point par R. Sagot et F. Bouffil.

Les lignées à hybrider sont semées en pots de dimensions suffisantes pour assurer un bon développement du plant et assez légers pour être aisément transportables.

Vers 16 heures sont repérés les boutons floraux sur les plants devant être les parents-mères. Ces pots sont transportés au laboratoire avant 23 heures. Il est, en effet, préférable d'opérer dans un endroit fermé car l'éclairage nécessaire pour faire la castration attire un très grand nombre d'insectes qui gênent l'opérateur.

La castration se fera après 23 heures et avant 2 heures du matin. Le moment le plus pratique pour l'opérateur se situe entre 23 et 24 heures. Prendre délicatement la fleur entre le pouce et l'index de la main gauche à la base des sépales. A l'aide d'une pince fine retrousser les sépales en les retournant vers le bas, de façon à libérer les pétales. Déployer l'étendard en insérant la pointe de la pince sous un de ses bords, puis sous l'autre, et le maintenir déployé avec l'index de la main gauche. Ecarter les ailes qui seront maintenues en les faisant passer sous l'étendard. Pincer doucement la carène par sa courbure maximum et l'abaisser en tirant. Elle se maintiendra en général abaissée. Les étamines apparaîtront alors et il sera facile de les arracher une à une, sans les écraser, à l'aide d'une pince passée à l'alcool, en faisant attention de ne pas arracher le style. Il est désirable d'être muni d'une loupe binoculaire frontale, mais un opérateur, doué d'une bonne vue normale, peut opérer à l'œil nu. Vérifier à la loupe qu'il n'y a pas de pollen sur le style et que toutes les étamines ont bien été enlevées.

Les pièces florales sont remises en place assez facilement.

Le lendemain, à 7 heures le pollen des parents mâles est récolté.

Deux modes opératoires peuvent être utilisés selon que la pollinisation est faite à sec ou en humidifiant le style.

Dans le cas de pollinisation à sec il est préférable de récolter, sur le parent mâle, le bouquet d'étamines entier. Les pièces florales de la fleur castrée sont de nouveau écartées, l'absence de pollen ou d'étamine vérifiée à la loupe, puis l'on se sert du bouquet d'étamines comme d'un plumeau pour badigeonner le style. La pollinisation est vérifiée à la loupe, et les pièces florales remises en place aussi bien que possible.

Dans le cas de pollinisation avec humidification du style, il faut retenir à la pointe d'une aiguille lancéolée une goutte d'eau du robinet, ou mieux d'une solution légèrement sucrée (1,5 % de gélatine et environ 15% de sucre). Ce liquide est déposé sur le style. Ramasser avec une aiguille propre une « pollinie » déposée à la pointe de la carène d'une fleur du parent mâle, et la déposer doucement sur le style humide. Remettre en place ailes et étendard de façon à protéger le style d'une évaporation trop forte. Il vaut mieux ne pas replacer la carène car on risque alors de faire tomber la « pollinie ».

Les deux modes opératoires se valent sensiblement.

Dans l'un ou l'autre cas il est inutile d'isoler les fleurs en les ensachant, car la nature non pulvérulente du pollen, la protection naturelle des pièces florales, la rapidité avec laquelle la fleur pollinisée voit son style se faner, l'éloignement de plants pouvant fournir un autre pollen, enfin l'avance donnée par l'opérateur au pollen qu'il a choisi pour polliniser, font que les chances pour que la fécondation soit due à un pollen inconnu sont dans la pratique absolument nulles.

Les pots sont ramenés à leur place, en plein air, le soir ou tout au moins après fanaison de la fleur.

La suppression des fleurs non hybridées ne suffit pas pour nous assurer que toutes les gousses récoltées sont hybrides. En effet, les fleurs souterraines échappent à tout contrôle. Il faut donc veiller à faire un marquage minutieux des fleurs hybridées. Après vérification qu'il n'y a ni fleur fanée, ni jeune gynophore à l'aisselle foliaire portant la fleur hybridée (auquel cas il vaudrait mieux supprimer l'ovaire correspondant), un fil de plomb, fixé au rameau, est enroulé à la base de la fleur entourant le tube calicinal d'un anneau lâche. Tous les jours entre 16 heures et 18 heures et jusqu'à ce que les fleurs hybridées aient développé suffisamment leurs gynophores pour les rendre facilement visibles, les nouveaux boutons floraux, qui se formeraient au voisinage de la fleur fécondée artificiellement (il y a en général quatre fleurs qui se développent successivement à la même aisselle), seront sectionnés afin d'éviter toute confusion. Un contrôle le matin à 7 heures permettra de vérifier si l'un de ces boutons n'a pas échappé à l'examen, auquel cas la fleur serait supprimée à sa base pour blesser l'ovaire.

Lorsque le gynophore est bien développé (il faut généralement quatre jours pour qu'il soit facilement visible, et cinq ou six jours pour qu'il soit bien développé) on peut faire un marquage plus sûr, en entourant le gynophore de plusieurs spires du fil de plomb, sans toutefois l'enserrer pour ne pas gêner son développement, le fil restant fixé au rameau par une de ses extrémités.

Les autres fleurs qui apparaitront pourront alors se développer sans risque de confusion. Elles donneront des gousses dont la descendance servira de témoin de la constitution du parent-mère, des témoins du parent-père étant pareillement prélevés sur les pieds ayant fourni le pollen.

En principe, autant d'hybridations que l'on voudra pourront être faites sur le même pied. Il sera cependant recommandé d'attendre que les gynophores des fleurs hybridées aient bien enfoncé leur ovaire en terre et que celui-ci y soit bien fixé pour faire de nouvelles hybridations. L'opérateur risque, en effet, en manipulant les branches soit de blesser les ovaires qui ne sont pas encore bien développés, soit de déterrer ceux qui viennent de s'enfoncer en terre.

Hybridations réalisées à Bambey

Les premières hybridations à la Station de Bambey furent faites en 1929 par R. Sagot et F. Bouffil, puis de nouvelles hybridations furent entreprises en 1933, 1934 et 1936 par les mêmes et R. Luziau.

Le but était l'obtention de variétés érigées adaptées à la culture mécanique. Mais le défaut de toutes ces hybridations fut de choisir pour parents érigés des lignées hâtives peu productives et à caractère non-dormance des graines, le deuxième parent étant une variété tardive généralement rampante.

Aussi toutes les réalisations obtenues manquèrent d'intérêt pratique du fait de leur faible productivité et de leur hâtivité.

Nous en avons conservé les lignées 33-37, 33-45, 40-101 et 40-108, qui sont toutes hâtives.

Elles permirent cependant d'établir la dominance du caractère port rampant sur le caractère port érigé et celle du caractère pellicule rouge grenat sur le caractère pellicule rose-saumon.

Reprenant ces hybridations, en 1946 avec LUZIAU, et seul en 1947, nous avons choisi deux de nos lignées pures tardives, l'une semi-érigée, la 28-206, l'autre rampante, la 24-11 en 1946 et la 29-56 en 1947.

Les buts de ces hybridations étaient :

1° de rechercher, en croisant deux lignées à bons rendements, à additionner les caractères de productivité pour créer une lignée plus productive ;

2° d'obtenir le port semi-érigé de la 28-206, pour faciliter la culture mécanique ;

3° d'obtenir une coque de l'épaisseur de celle de la 24-11 ou de la 29-56 (21 à 22 %).

Dominances

Les dominances constatées sont celles du port rampant sur le port érigé, de la pellicule rouge grenat sur la pellicule rose saumon, et la dominance partielle du caractère gousse à bec sur le caractère gousse sans bec. On ne peut parler de dominance pour les autres caractères de la gousse (réseau et côtes, ceinture, forme générale, taille), les hybrides F_1 étant intermédiaires entre les parents pour ces caractères, qui sont tous commandés par un grand nombre de facteurs.

Disjonctions du caractère port

Les disjonctions de port ont pu être observées pour des croisements « rampante tardive × érigée hâtive » (hybridations 1934) ; et « semi-érigée tardive × rampante tardive » (hybridations 1946).

Les premiers croisements ont donné, pour un nombre total de plantes observées en F2 de huit cent quatre-vingt-huit : six cent soixante rampantes, cent soixante-deux semi-érigées et soixante-six érigées.

L'apparition d'un type nouveau (semi-érigé) fait immédiatement penser à une hybridation plurifactorielle.

L'hypothèse du dihybridisme avec un facteur épistatique expliquerait assez bien les chiffres observés.

Si nous supposons que le port rampant est commandé par un facteur dominant épistatique A, son génotype homozygote pouvant être soit *AABB* soit *AAbb*, que le port semi-érigé homozygote est dû au facteur dominant hypostatique B (génotype *aaBB*), enfin que le port érigé est le double récessif correspondant à ces deux facteurs (génotype *aabb*) nous avons une explication satisfaisante des dominances et des disjonctions observées.

Le croisement « rampante × érigée » nous donnerait, en effet, la disjonction phénotypique théorique suivante :

$$\underset{\text{(rampantes)}}{9\ AB} + \underset{\text{(rampantes)}}{3\ Ab} + \underset{\text{(semi-érigées)}}{3\ aB} + \underset{\text{(érigée)}}{I\ ab},$$

soit, pour un effectif de 888 la distribution théorique suivante, à la sécurité 5 p. 100,

$\left.\begin{matrix} AB \\ Ab \end{matrix}\right\}$ 666 $\pm 2\sqrt{N p q} = 666 \pm 26$, soit de 640 à 692 pieds à port rampant pour 660 observés,

aB $166{,}5 \pm 2\sqrt{N p q} = 169{,}5 \pm 23{,}5$, soit de 143 à 190 pieds semi-érigés pour 162 observés,

ab $55{,}5 \pm 2\sqrt{N p q} = 55{,}5 \pm 14{,}5$, soit de 41 à 70 pieds érigés pour 66 observés,

Notre distribution observée coïncide donc bien avec la distribution théorique calculée d'après notre hypothèse.

Les croisements de 1946 entre arachide rampante tardive et arachide semi-érigée tardive nous ont donné une disjonction vérifiant l'hypothèse ci-dessus. Nous avons noté en F2 mille quatre cent vingt-neuf pieds rampants et quatre cent quarante cinq pieds érigés, pour un nombre total de mille huit cent soixante-quatorze plants.

Si l'on donne à la lignée rampante le génotype AABB et à la lignée semi-érigée le génotype aaBB, conformément à notre hypothèse précédente, nous devons avoir la disjonction phénotypique suivante :

3 AB + I aB soit trois rampants pour une semi-érigée.

Pour un effectif de 1874, le nombre respectif de rampantes et d'érigées peut varier autour du nombre théorique (1405,5 et 468,5) dans les limites suivantes (à la probabilité P = 0,05) :

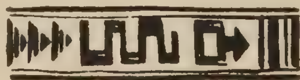
Rampantes *AB* : $1.405{,}5 \pm 2\sqrt{1.874 \times 0{,}75 \times 0{,}25} = 1.405{,}5 \pm 37{,}5$, soit de 1.368 à 1.443 pieds rampants pour 1.429 observés.

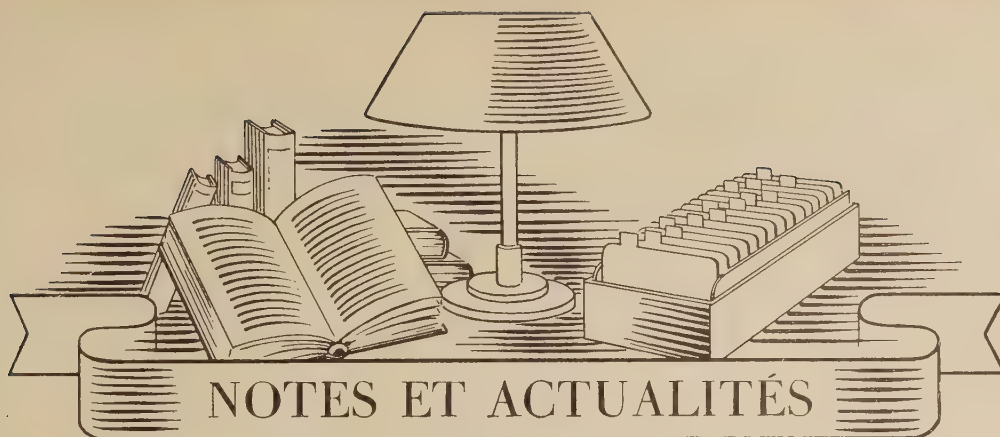
Semi-érigées *aB* : $468{,}5 \pm 37{,}5$, soit de 431 à 506 pieds semi-érigés pour 445 observés.

Notre distribution observée coïncide donc valablement avec la distribution théorique calculée d'après notre hypothèse.

Les autres disjonctions constatées, n'ont pas encore été étudiées d'assez près pour que nous puissions en donner une interprétation valable. On peut cependant dire que les caractères couleur du feuillage, forme et dimensions de la gousse, bec de la gousse, ceinture de la gousse, sont commandés par un grand nombre de facteurs.

L'étude génétique des caractères de l'arachide continuera dans les années à venir pour préciser les notions que l'on peut déjà en avoir.





LA CONNAISSANCE DES GRAMINÉES ET LES PROBLÈMES AGRICOLES DE L'AFRIQUE TROPICALE

par H. Jacques-Félix

Dans le Continent africain, comme partout ailleurs, c'est essentiellement les Graminées qui ont fourni aux premiers hommes le contingent des plantes nourricières sur lesquelles les premières civilisations agraires ont pu se fonder.

Au riz d'Extrême-Orient, au maïs d'Amérique, aux blés, seigles, orges, avoines des pays méditerranéens et d'Asie-Mineure, répondent une avoine (*Avena abyssinica*), des blés et orges d'Abyssinie ; le tef (*Eragrostis Tef*), les sorghos (*Sorghum* plusieurs espèces), les pénicillaires (*Pennisetum* plusieurs espèces), les fonios (*Digitaria* deux espèces), le coracan (*Eleusine coracana*), le riz (*Oryza glaberrima*), le fonio de Mali (*Brachiaria deflexa*) d'Afrique tropicale, soit de nombreuses espèces se répartissant en onze genres différents.

Il faut ajouter à ces céréales plus ou moins cultivées les Graminées de cueillette auxquelles l'homme a encore recours en période de disette ou pour tirer un parti aisé d'une intéressante production spontanée. C'est ainsi que *Paspalum scrobiculatum*, mauvaise herbe du riz, est récolté et consommé avec cette céréale, que les krebs comme *Cenchrus biflorus, Brachiaria deflexa* sont récoltés sur pied avec des paniers fauchoirs ou sur le sol avec des rateaux, que les aquatiques comme *Echinochloa* (plusieurs espèces), *Oryza Barthii* sont récoltés à l'épuisette.

Enfin, si on ne peut que signaler la canne à sucre, dont l'histoire n'est pas africaine, il faut citer par contre *Echinochloa stagnina* (borgou) dont la tige est également sucrée, et les aromatiques du genre *Cymbopogon* qui ont, ou peuvent avoir, des usages en thérapeutique et en parfumerie.

En outre de ces groupes sur lesquels l'homme a établi sa maîtrise ou porté son choix rigoureux, existent des Graminées, qui contribuent encore de bien des façons au confort et à la vie domestique des populations : couvertures des cases, sparteries pour clôtures, nattes, paniers, cordes, etc... ; mais ici ce sont les seules qualités technologiques de leur appareil végétatif qui les font tout au plus préférer à d'autres lors du ramassage.

L'intérêt des Graminées ne se borne pas à ces usages directs, encore que les premiers soient primordiaux. Que sont en effet ces quelques milliers d'hectares de céréales et ces quelques dizaines d'espèces cultivées en regard des immenses étendues herbeuses qui recouvrent l'Afrique intertropicale et des plusieurs centaines d'espèces qui les constituent ? Car la composition floristique de ces formations, d'où les arbres sont plus ou moins exclus, est essentiellement graminéenne. Physionomiquement ce sont les Graminées qui imposent l'allure de prairie ou de savane, comme phytosociologiquement ce sont les « dominantes », celles qui par leur sociabilité et leur pouvoir de dissémination jouent le rôle actif dans l'extension de la formation ou de l'association. Les autres herbacées à fleurs voyantes ne sont toujours là qu'à titre de « caractéristiques », dont la présence dépend de celle des Graminées, sauf peut-être sur les étroits territoires de haute montagne où elles peuvent prédominer.

Ce sont donc les multiples Graminées de ces formations herbeuses, plus ou moins confondues

sous le même anonymat, qui jouent encore un rôle de premier plan auprès des populations pastorales en servant à la pâture des chameaux, des moutons ou des bovidés selon la zone climatique.

Mais ces prélèvements dérisoires faits par l'homme pour son bénéfice immédiat sur les savanes africaines sont peu de chose à côté de ce que pourrait dispenser une richesse potentielle qui livrée à elle-même peut conduire, au contraire, à des conséquences funestes.

Puisque les savanes ne pouvaient rentrer de façon plus efficace dans le cycle économique, on s'est peu soucié de ce que pouvaient être leurs rapports avec les sols qu'elles recouvrent, avec les autres formations végétales qu'elles affrontent et l'évolution que l'on peut en attendre.

Devant le fait que l'agriculture ne s'établit que très rarement et que sous la pression du besoin sur les sols de savane, on en a inféré tout d'abord que les formations herbeuses étaient une conséquence de la médiocrité de ces sols avant d'estimer à plus juste raison qu'elles en étaient aussi la cause.

L'idée que les savanes herbeuses, sous les conditions imposées du climat tropical, peuvent être selon le sens des interventions humaines un facteur de salut ou de ruine pour l'avenir du pays, s'impose de plus en plus à l'esprit.

Chaque année, au cours des saisons sèches, des régions entières s'embrasent en de gigantesques incendies. Les cendres en allant au fleuve, quoi qu'on ait pu en dire, font qu'un feu de brousse équivaut à un enlèvement de récolte sans bénéfice pour l'homme.

Une touffe d'herbes dans un recrû forestier est une torche qui trouve sa propre régénération dans le feu, où périssent les ligneux qui abandonnent la place.

Cet antagonisme végétal se retrouve sur le plan social. L'herbe et son corollaire le feu sont les ennemis jurés du forestier ; l'éleveur trouve dans le feu un auxiliaire précieux pour régénérer et étendre ses terrains de parcours. Ces deux positions adverses sont âprement défendues et leurs champions, armés d'arguments scientifiques (pas toujours), s'affrontent jusque dans les Congrès.

L'histoire des civilisations nous apprend que partout où l'agriculture est possible, elle chasse, à mesure que grossissent ses effectifs, les grands troupeaux vagabonds vers les vastes parcours des confins climatiques pour ne tolérer qu'un élevage sédentaire, sinon assujetti à ses propres besoins.

En attendant qu'une telle évolution se généralise il n'est que juste d'accorder encore davantage aux éleveurs la jouissance de territoires dont ils sont les seuls aptes, dans l'état actuel, à drainer par leurs troupeaux les richesses éparses (*).

Mais alors qu'il est déjà plus facile d'interdire les feux de brousse que de les supprimer, on se retire le motif même de toute interdiction en encourageant l'élevage là, où on ne connaît pas d'autre solution à son exercice que les incendies d'entretien des terrains de parcours.

L'impraticabilité de ceux-ci en cours de saison sèche a deux causes bien différentes mais qui ne sont peut-être pas tout à fait indépendantes l'une de l'autre. D'abord la constitution des pâturages : les Graminées que le feu sélectionne sont souvent des espèces à souches cespiteuses, à chaumes grossiers, ligneux et élevés, à épillets munis de longues arêtes et de callus acérés pouvant causer des troubles graves aux bêtes qui les ingèrent. Puis une absence d'organisation dans la charge du pâturage qui fait que le bétail, disposant en bonne saison de trop larges espaces, ne peut interdire par la dent et le sabot la montée à graines des chaumes et crèverait de faim avec des herbes au-dessus des cornes si le feu ne venait l'en débarrasser et provoquer une repousse à la base.

C'est ici qu'avec l'issue du problème réapparaît le besoin d'une connaissance spécifique des Graminées. Aux quelques espèces, qui ne prédominent dans les savanes que par le feu, et, pour lesquelles par surcroît le brûlage est périodiquement nécessaire à leur utilisation herbagère, substituer des espèces qui craignent le feu mais, de ce fait même, peuvent se prêter au pâturage sans que l'incinération soit nécessaire à leur renouvellement.

A ce critère de base s'ajoutent de nombreux autres caractères par quoi on choisira les espèces selon leurs exigences et leurs aptitudes aux rôles qu'on entend leur assigner. Les vivaces surtout seront requises puisque la question est d'obtenir des pâturages de saison sèche. Parmi celles-ci interviennent ensuite les types biologiques : espèces cespiteuses bien ancrées au sol mais n'interdisant pas l'érosion entre les touffes ; espèces rhizomateuses couvrant mieux le sol ; espèces stolonifères intéressantes à plusieurs égards mais souffrant souvent du broutement ; puis les qualités bromatologiques : appétence par le bétail et valeur nutritive. A noter que ces qualités, la dernière surtout, apparaissent secondaires car elles sont moins spécifiques qu'édaphiques et varient beaucoup avec l'âge de la plante.

Après le choix des espèces en fonction de leurs aptitudes respectives, il convient d'en associer plusieurs de façon que leurs qualités se complètent et que leurs types biologiques s'harmonisent dans la constitution de pâturages durables.

A cette prééminence des Graminées dans la création de pâturages selon lesquels l'élevage deviendrait un obstacle aux feux de brousse au lieu d'en être un motif, s'ajoutent bien d'autres incidences agricoles de ces plantes : Graminées indicatrices de la valeur et de la vocation des terrains, mauvaises herbes des cultures à détruire ou à suppor-

(*) Je ne fais que signaler la possibilité pour une industrie papetière de tirer profit des Graminées de savane.



Thelepogon, Roth (*T. elegans*, Roth). — Es, épillet sessile ; Ep, épillet pédicellé ; R, rachis ; F, fleurs ; L, lemmas ; P, paléa ; C, caryopse.

ter, Graminées pour jachère herbacée, pour engazonnement de talus, de berges, etc...

Si on peut dire dès maintenant que les études et améliorations des céréales africaines ont une base génétique, on peut dire que les améliorations des pâturages et la solution de bien des problèmes agricoles et de conservation des sols ont une base agrostologique : avant de travailler par la sélection sur la variabilité d'une espèce il faut la choisir.

***

La connaissance systématique des Graminées africaines est l'apanage de rares spécialistes, dont c'est le métier, alors qu'elle devrait être familière aux usagers, pour qui ce serait le meilleur moyen de se consacrer à des recherches et applications de tous ordres, comme de connaître sa table de multiplication est le meilleur moyen de faire rapidement des opérations.

Cette méconnaissance des Graminées, surtout sensible, je crois, dans nos Territoires, oblige les usagers qui veulent se livrer à de timides applications à faire appel à des introductions d'espèces auxquelles un nom anglo-saxon aussi imagé qu'imprécis confère un certain prestige : buffalo-grass, finger-grass, etc...

Le moindre inconvénient que peut entraîner cette pratique est que la plante existe déjà sur place. De telles petites mésaventures ne sont pas rares et j'en cite deux entre autres. Un planteur à qui l'on a vanté le « capim-grass » parvient, par l'intermédiaire de son siège social et de plusieurs Consulats, à en obtenir quelques graines en provenance du Brésil : il s'agissait du *Melinis minutiflora* qui abondait dans le pays. Cet autre encore qui ayant fait un bref voyage en Sierra-Leone en rapporte précieusement une herbe spéciale pour gazon qui n'était autre que le *Cynodon dactylon*, dont il devait exiger la destruction du moindre brin dans sa cour.

Il faut reconnaître à la décharge des techniciens et praticiens, que rien n'a pu encore être fait par les spécialistes pour leur rendre abordable la connaissance botanique des plantes en général et des Graminées en particulier. Nous ne possédons aucune flore française permettant la détermination de nos Graminées africaines. Une flore en français valable pour le Congo belge et grandement aussi pour nos territoires n'est malheureusement pas achevée ; la Flora of Tropical Africa (partie Graminées) n'est également pas achevée et si elle est un modèle du genre pour l'usage des spécialistes elle est bien propre au contraire à rebuter le praticien : la Flora of West tropical Africa est à l'heure actuelle la seule qui soit achevée et présente le tableau à peu près complet des Graminées de l'Ouest africain. Encore a-t-elle l'inconvénient, commun à toutes les flores dichotomiques peu ou pas illustrées, de laisser souvent le déterminateur, qui ne dispose pas de tous les éléments de comparaison, dans l'embarras ou dans l'erreur.

C'est avec l'intention de combler partiellement cette lacune que je prépare une **Flore Agrostologique Illustrée de l'Afrique Tropicale**.

Pour me permettre de présenter rapidement un instrument de travail aux usagers, alors que la réalisation d'une Flore agrostologique complète représente une tâche considérable, j'ai fractionné la difficulté en préparant séparément une Flore des Genres permettant une sûre identification de ceux-ci.

Si l'on veut bien remarquer que les Graminées d'Afrique Tropicale comptent cinq cent cinquante espèces se répartissant en cent cinquante genres, dont quelques-uns sont très riches en espèces, alors que beaucoup d'autres sont monospécifiques ou peu représentés, on comprend qu'une bonne connaissance des genres constitue déjà une acquisition didactique sérieuse.

Mais il est bien certain que pour les applications pratiques ou pour une étude plus complète, le nom seul d'un genre qui n'est pas monospécifique n'a d'autre signification que botanique pour les nombreuses ou rares espèces qui s'y rapportent. C'est ainsi, par exemple, que de deux espèces d'*Arundinella* connues en Afrique, l'une, *A. Ecklonii* est une grande herbe vivace à chaumes grossiers des sols humides, tandis que l'autre, *A. pumila* est une toute petite herbe annuelle poussant sur les rochers presque nus des montagnes.

Ce travail, qui pourra être présenté dans le courant de l'année 1950, a donc un objectif limité mais défini. Pourvu d'une copieuse illustration de détail qui accompagnera les clés dichotomiques et d'une planche (modèle ci-dessus) consacrée à une espèce typique de chaque genre, il doit permettre aux usagers de se familiariser avec les groupes génériques des Graminées, et d'aborder sans crainte les déterminations spécifiques dans les ouvrages déjà parus en attendant que voit le jour la suite logique que je pense donner ultérieurement à cette Introduction.

(Section botanique de la Division d'Amélioration des Plantes).

CONFÉRENCE SCIENTIFIQUE DES NATIONS UNIES POUR LA CONSERVATION ET L'UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES

I. — Génèse de la Conférence

Le Gouvernement Américain présenta, en septembre 1946, à la troisième session du Conseil Economique et Social, le projet de cette Conférence, qui fit l'objet d'une résolution à la quatrième session, en février 1947. Lors de la sixième session, celle de février 1948, le Conseil décida sa convocation pour 1949.

II. — Objectifs généraux de la Conférence, son programme

D'après le programme officiel, la Conférence devait limiter sa tâche à une mise en commun de l'expérience acquise dans les techniques de conservation et d'utilisation des ressources naturelles.

Elle devait réunir en un « forum international » des techniciens appartenant à de nombreux domaines connexes, qui échangeraient des renseignements et le résultat d'expériences, dans le but :

a) de dégager, pour les pays développés, les moyens d'éviter le gaspillage tant des ressources naturelles renouvelables que des ressources non renouvelables ;

b) d'apprendre aux pays moins développés les nouveaux moyens d'utiliser leurs ressources inexploitées et d'organiser rationnellement leur vie économique, afin de leur éviter les erreurs, qui ont si souvent marqué le développement des vieux pays industriels.

On ne devait pas également perdre de vue l'aspect économique, rentable, de l'application des méthodes de conservation et d'utilisation des ressources naturelles.

Une idée originale fut que les participants à la Conférence, quoique désignés par les Etats membres de l'O. N. U. et par des sociétés ou des institutions savantes, n'y participèrent pas en tant que délégués de ces organismes, mais uniquement à *titre individuel*.

Les communications des participants furent réparties en six sections : sol, eau, forêts, combustible et énergie, minéraux, pêches et vie sauvage, cette dernière en liaison avec le Congrès International pour la protection de la nature réuni au même moment sous l'égide de l'U. N. E. S. C. O. Les sections se réunirent en des séances de trois heures. Il s'en tint au total cinquante-cinq.

Les problèmes généraux furent examinés en seize séances plénières, où ils furent traités plus sous l'angle économique et social que technique :

- situation mondiale des différentes ressources, cas de pénuries critiques ;
- interdépendances des ressources ;
- utilisation et conservation des principales ressources ;
- création et planification des ressources ;
- industrialisation des pays sous développés ;
- éducation et formation des techniciens ;
- santé publique ;
- aménagement des bassins fluviaux.

Deux séances finales furent consacrées aux exposés de synthèse, au cours desquelles furent passés en revue les enseignements à tirer des travaux de la Conférence plus particulièrement quant aux nouveaux champs d'études ouverts par les débats et aux directives à suivre pour réaliser des progrès. Les résumés et les conclusions de la Conférence y furent aussi exposés.

III. — Participation des experts des différents Etats membres de l'O. N. U.

En principe, quarante-quatre pays étaient représentés par quatre cent vingt-cinq représentants.

IV. — Commentaires et conclusions

C'est probablement la première fois qu'une Conférence est réunie dans le dessein de confronter l'ensemble des connaissances humaines concernant l'utilisation et la conservation des ressources naturelles en donnant aux questions techniques une importance proportionnelle à la contribution effective ou éventuelle qu'elles sont susceptibles d'apporter au développement économique.

C'est aussi la première tentative mondiale pour étudier la conservation et l'utilisation des ressources naturelles, et pour définir dans quelles conditions l'humanité pourrait exploiter rationnellement le trésor des richesses naturelles « en vue d'instaurer des économies plus prospères en évitant le gaspillage des ressources non renouvelables et en assurant la pérennité des ressources renouvelables ». Ces deux buts, utilisation et conservation, ne pouvaient être dissociés, car c'est de l'utilisation inadéquate des ressources qu'on en est arrivé à poser le problème de leur conservation.

Les conclusions du travail de chaque section ne furent pas formulées. Les comptes rendus des séances seront publiés à l'état brut. Chacun y

pourra puiser les renseignements qui l'intéressent et en dégager des synthèses.

En conclusion, cette Conférence

a) a donné une audience universelle à l'idée d'une exploitation raisonnée des ressources naturelles du globe afin d'assurer la pérennité des ressources renouvelables et l'utilisation ménagée des non renouvelables ;

b) elle a permis de fructueux contacts entre les techniciens et chercheurs et a préparé leur coopération amicale sur le plan international.

LE CONGRÈS DES INGÉNIEURS COLONIAUX

Un congrès international pour le développement des pays d'outre-mer, organisé par la Société des ingénieurs de la France d'outre-mer, s'est tenu à Paris du 1er au 9 octobre 1949.

Il avait pour objet la recherche des moyens techniques ou des dispositions économiques et sociales appropriées, en vue, d'une part, d'améliorer la vie des populations autochtones, d'autre part, de mettre à la disposition de tous d'immenses richesses.

La société avait donc invité tous les ingénieurs, que leur activité a mis ou met en contact avec les pays neufs, à exposer par des rapports ou communications leur point de vue, leurs conceptions, leurs connaissances sur des sujets de leur choix entrant dans le vaste cadre ainsi tracé.

On ne peut qu'être frappé de l'analogie d'intention avec les objectifs généraux de la Conférence Internationale pour la Conservation et l'Utilisation des ressources naturelles qui vient de se tenir à Lake Success : ici encore il s'agissait, plus particulièrement pour les pays sous développés, d'apprendre les nouveaux moyens d'utiliser leurs ressources inexploitées et d'organiser rationnellement leur vie économique.

Le congrès réunissant près de cinq cents congressistes a partagé ses travaux entre dix commissions :

Titres	Présidents
I. Milieu physique	M. de Martone
II. Milieu humain	M. Delavignette
III. Agriculture, élevage, forêts.	M. Guillaume
IV. Mines et carrières	M. Blondel
V. Equipement général	M. Coursin
VI. Energie et combustibles....	M. Caquot
VII. Transports et communications..................	M. Cangardel
VIII. Industrialisation	M. Paul Bernard
IX. Matériel et matériaux......	M. Dugué
X. Recherche scientifique	M. Combes

De l'ensemble de ces travaux, l'*Agronomie Tropicale*, donnera un aperçu seulement de ceux de la Commission d'agriculture, qui a siégé du 3 au 7 octobre.

Elle a examiné au cours de quatre séances soixante-quatorze communications dont la liste est donnée en annexe.

Première séance (3 octobre) :

- Allocution d'ouverture.
- Les problèmes d'économie rurale.

Deuxième séance (4 octobre) :

- Aménagement du milieu de culture :
  - irrigation et drainage ;
  - conservation et fertilisation des sols ;
  - systèmes de culture ;
  - modernisation et outillage.
- Développement de la production vivrière.

Troisième séance (5 octobre) :

- Développement des autres productions :
  - production oléagineuse ;
  - production textile ;
  - production fruitière ;
  - autres productions (thé, café, caoutchouc, etc...).

Quatrième séance (7 octobre) :

- Production animale.
- Production forestière.
- Valorisation de la production. Défense des cultures.
- Conclusions d'ensemble et présentation du rapport définitif.

D'autre part, les travaux de la commission d'Agriculture se sont articulés avec ceux des sections II, V, VIII et plus particulièrement de la section X.

En même temps que le congrès, se tenait une exposition de l'Équipement des Territoires d'outre-mer. La Section Technique d'Agriculture Tropicale avait pris part à cette exposition, et sa participation gravitait autour des quatre thèmes suivants :

- Organisation des recherches et de l'enseignement.
- Evolution des productions agricoles.
- Lutte antiacridienne.
- Conditionnement et normalisation des produits.

RAPPORT DE LA COMMISSION D'AGRICULTURE

La commission d'agriculture a pris connaissance de soixante-dix communications portant sur les sujets les plus divers relatifs aux techniques agricoles ou à l'économie rurale.

Elle les a analysées et commentées au cours de ses quatre séances en les répartissant suivant quatre thèmes fondamentaux :

1. Objet de la modernisation agricole, ses possibilités et ses moyens.
2. Aménagement rationnel des terres.
3. Développement des principales productions végétales et défense des cultures.
Développement des productions animales.
Développement des productions forestières.
4. Valorisation des produits du sol par la normalisation des qualités et le conditionnement.

Modernisation rurale

I. La commission rappelle l'importance primordiale de l'agriculture dans l'économie des pays d'outre-mer. Quel que soit l'essor des autres branches de l'activité humaine, cette primauté ne sera pas sensiblement atténuée : c'est du revenu de la terre que dépendra surtout en dernière analyse la prospérité de leur population.

II. La condition précaire des populations rurales est la conséquence d'une faible productivité ; que celle-ci tienne au peu de fertilité des terres, à l'insuffisance de l'outillage, à l'ignorance des techniques d'exploitation efficiente, ou à l'exiguïté des surfaces exploitables dans les pays surpeuplés.

L'accroissement de cette productivité est donc la condition nécessaire, sinon suffisante, pour relever leur niveau de vie, et tel doit être l'objectif fondamental de la modernisation agricole.

III. Nécessaire, sinon suffisante, parce que la modernisation agricole en faisant participer les populations autochtones, qui n'ont guère dépassé le stade de l'économie domestique, au circuit des échanges, crée des rapports de dépendances économiques et accumule des charges financières ou fiscales, qui peuvent dans une grande mesure annihiler les effets de l'accroissement de la productivité sur le revenu et le pouvoir d'achat des agriculteurs. D'où la double nécessité d'une assistance technique et financière, qu'a matérialisée, en ce qui concerne la France, le plan de développement économique et social des Territoires d'outremer.

IV. En raison du caractère de la condition rurale, qui est plus un état qu'un métier, les problèmes techniques et sociaux interfèrent. La modernisation ne peut résulter que d'un ensemble de changements concomitants, comportant la mise en place de tout un équipement économique et social de base touchant toute la vie du terroir rural. Ces changements ne sauraient être contraires à la volonté, ni même au goût des intéressés, et c'est de leur adhésion enthousiaste aux transformations nécessaires et aux disciplines de travail qu'elle suppose que dépendra, avant tout, son succès.

V. Indépendamment de la mise en pratique des techniques agricoles tendant à améliorer les plantes, à lutter contre les parasites, à valoriser les produits du sol en normalisant les qualités, l'accroissement de la productivité suppose essentiellement :

a) un appoint d'énergie mécanique ou animale à l'exploitation rurale ;
b) l'aménagement des terres par des travaux d'hydraulique agricole pour obtenir du sol une production soutenue des régions exploitées, ou pour récupérer les terres inexploitées ;
c) des techniques appropriées en vue de sauvegarder la fertilité des terres, notamment en maintenant leur teneur en humus.

Ces trois questions ont particulièrement retenu l'attention de la commission.

VI. La mécanisation des opérations de culture nécessite un regroupement des exploitations traditionnelles, qu'elles soient individuelles ou collectives, en unités supérieures de culture dotées d'équipement à grands rayons d'action.

Cette transformation pose des problèmes techniques, économiques et sociaux délicats qui doivent faire l'objet d'une expérimentation préalable dans des secteurs pilotes de modernisation. En l'occurrence, il peut être expédient de constituer, sur les terres neuves, des entreprises industrielles de cultures, aptes à régler tous les problèmes techniques, pour revenir ensuite progressivement à une forme d'exploitation en association par des agriculteurs qui seraient fixés sur les périmètres aménagés.

Il importe de noter que la culture mécanique, correctement conduite, en facilitant l'enfouissement des engrais verts, doit, contrairement aux appréhensions parfois manifestées, assurer le maintien de la fertilité des terres.

Les modalités d'organisation et de fonctionnement de telles entreprises doivent être arrêtées en tenant le plus grand compte des conditions locales. On ne saurait sur ces points formuler des règles générales.

VII. En l'état actuel de nos connaissances agricoles et surtout de l'économie rurale africaine, les possibilités de mécanisation sont encore limitées et le perfectionnement de l'agriculture doit être recherché par la vulgarisation du mixed farming, associant agriculture et élevage, ou de tout autre système, lorsque le bétail ne peut prospérer (jachères arborées ou savanes normalisées),

tendant à stabiliser l'exploitation dans les pays de cultures itinérantes et à améliorer la productivité des terres.

VIII. Le développement de la coopération agricole qui, en marge des travaux des champs, prendrait en charge dans des équipements modernes les besognes para-agricoles de transport, traitement et commercialisation des récoltes, peut, sans rien modifier à la structure actuelle des collectivités agricoles, être un grand facteur de progrès.

IX. L'équipement mécanique des campagnes pose le problème des sources d'énergie, et de l'adaptation des moteurs à ces sources.

Le souci d'épargner à nos territoires d'outre-mer, dans le cas de rupture des échanges avec l'extérieur, une crise économique d'autant plus grave qu'ils seront plus évolués et modernisés, incite à donner la préférence, dans la mesure du possible, aux équipements pouvant fonctionner avec les carburants qu'il est possible de produire sur place (huiles végétales, alcool). Les possibilités d'emploi des produits glucidiques qu'offre l'agriculture devraient faire l'objet d'une étude attentive.

X. Qu'il s'agisse de promouvoir l'agriculture indigène dans son cadre traditionnel en perfectionnant progressivement les techniques agricoles, ou, d'une façon plus hardie, de constituer des secteurs pilotes de modernisation agricole faisant immédiatement appel à toutes les subtilités de la technique moderne, un encadrement serré de techniciens s'impose. Il importe que les pouvoirs publics assurent leur formation et leur recrutement dans des conditions satisfaisantes, à la mesure de ces immenses besoins.

Aussi, le développement de la production agricole, d'où l'on attend dans nos territoires d'outre-mer le plus clair des ressources, dont on pourra disposer pour assurer le progrès social, doit être précédé :

1° Des recherches agronomiques, qui fixent les techniques assurant les meilleurs rendements du sol sans l'appauvrir, précisent les méthodes permettant de soustraire les productions, autant que faire se peut, aux aléas climatiques et aux attaques des parasites, améliorent enfin leurs qualités intrinsèques et leur présentation commerciale pour les adapter aux exigences des marchés.

2° D'une organisation de propagande et de vulgarisation agricole qui initie la masse rurale à ces nouvelles pratiques, fait comprendre leur utilité et en généralise l'emploi.

Il est de toute évidence que, dans l'exécution de ce programme, un rôle fondamental incombe à l'enseignement agricole :

a) par une initiation élémentaire, poursuivie parallèlement à la formation générale de l'enfant, qui rendra progressivement la masse rurale réceptive aux améliorations projetées, les incitera à les accepter et à les pratiquer ;

b) par l'enseignement strictement professionnel destiné à former une élite indigène de plus en plus nombreuse et d'un niveau de culture sans cesse plus élevé, apte à contribuer efficacement à l'œuvre de rénovation de l'agriculture autochtone tant par son rôle dans les fonctions publiques — où elle secondera et prolongera l'action des cadres techniques supérieurs de recherches de vulgarisation et d'enseignement formés dans les écoles métropolitaines — que dans les activités privées, où elle trouvera à employer ses connaissances et sera, à chaque instant, pour la masse indigène, un exemple et un guide.

La formation de cette élite est la condition première du succès de notre entreprise de rénovation de l'agriculture indigène d'où dépend, en fait, l'amélioration du niveau social des populations autochtones de presque tous nos territoires d'outre-mer.

L'enseignement agricole professionnel doit donc recevoir, dans les pays d'outre-mer, une organisation et des moyens d'action en personnel et installations pour former, à tous les degrés, les cadres de la profession agricole : agents d'exécution, agents de maîtrise, ingénieurs.

Une importance particulière doit être portée aux cadres des moniteurs directement au contact des cultivateurs, qui, bien guidés par les cadres supérieurs, sont incontestablement les meilleurs agents du progrès agricole.

Aménagement rationnel des terres

XI. Les travaux d'hydraulique agricole constituent un moyen essentiel d'amélioration de la production du sol et de récupération des terres nouvelles inexploitées.

Ils présentent notamment un intérêt primordial dans les régions surpeuplées de l'Asie méridionale et donnent une solution de choix au problème angoissant du ravitaillement des populations, en pleine expansion démographique, qui l'occupent. Et de même, ils s'imposent dans nos nouveaux départements d'outre-mer pour abaisser le prix de revient du sucre par des rendements plus élevés. Ils conditionnent, enfin, le développement de la riziculture aquatique en Afrique.

Il convient de mener parallèlement les grands aménagements intégrant dans un même système de vastes superficies et les petits aménagements, moins coûteux généralement, d'une efficacité plus immédiate, intéressant au premier chef les populations qui en bénéficient.

La part de financement revenant à ces deux ca-

tégories de travaux doit être réglée, dans chaque cas d'espèce, en fonction des objectifs économiques et sociaux poursuivis.

XII. Pour que les travaux d'hydraulique agricole soient poursuivis dans un cadre rural avec toute l'ampleur désirable et les garanties de technicités indispensables, la commission formule le vœu que le cadre général des ingénieurs du Génie Rural actuellement à l'étude soit créé de toute urgence et rapidement étoffé en personnel.

XIII. En ce qui concerne la fertilité des terres, il est rappelé qu'en milieu tropical leur valeur dépend beaucoup plus du soin que l'on prend de maintenir leur structure et leur réserve d'humus par des techniques appropriées, que de leur fertilité naturelle. Sur ce point, l'adoption de systèmes de rotation de culture comportant des soles améliorantes ou mieux d'engrais vert paraît, tout au moins en agriculture indigène, la solution de choix.

A ce sujet, il ne semble pas qu'il soit absolument nécessaire de n'utiliser comme engrais vert que des Légumineuses. Certaines céréales peuvent fournir plus de matières végétales organiques réalisant un meilleur équilibre humique du sol.

D'autre part, la culture mécanique paraît indispensable pour enfouir ces engrais verts dans de bonnes conditions et au moment optimum.

Développement des productions vivrières

XIV. En Afrique continentale, le développement de la production rizicole offre la meilleure solution au problème vivrier, envisagé sous de multiples aspects :

- conservation des sols ;
- ravitaillement des populations urbaines ou des populations agricoles spécialisées dans les cultures industrielles ;
- amélioration des conditions de nutrition des populations de la zone équatoriale faisant encore des tubercules et du plantain la base de leur alimentation ;
- émancipation de la femme par la généralisation du décortiquage mécanique, sous réserve que des dispositions soient prises pour éviter les avitaminoses des régimes orizés à base de riz décortiqué mécaniquement.

Le développement de la riziculture dépend essentiellement de la réalisation des travaux d'hydraulique agricole. Les petits aménagements doivent surtout permettre l'amélioration des conditions d'alimentation locale, les grands aménagements fournir les gros excédents destinés aux secteurs urbain et rural.

XV. La production des tubercules vivriers occupe une place considérable dans nos territoires d'outre-mer ; malheureusement, elle concourt souvent à la dégradation des sols ; il n'est donc pas possible d'en recommander l'extension. Une place particulière doit cependant être faite au manioc, qui, indemne de presque toute attaque parasitaire (à l'exception de la mosaïque), constitue une denrée glucidique susceptible d'être laissée en réserve dans le sol, étant donné les facilités de récolte échelonnée de ce tubercule.

La commission estime donc qu'il convient d'en admettre l'emploi dans le cadre technique conservatoire du sol, et recommande beaucoup de prudence dans la culture du manioc en vue de l'industrialisation et de l'exportation de ses dérivés (tapioca, etc...).

XVI. La production fruitière fait actuellement l'objet de la part de l'Institut des Fruits et Agrumes coloniaux d'études très poussées : la systématique des agrumes et des bananes, l'amélioration des variétés, l'étude des maladies du bananier et notamment de la maladie du Sigatoka, permettent d'envisager une amélioration de la production fruitière souhaitable tant du point de vue de la consommation locale que de l'importation sur le marché métropolitain.

Développement des productions textiles

XVII. L'amélioration de la production cotonnière devra s'exercer selon trois voies : scientifique, économique et sociale.

Au point de vue scientifique, l'Institut de Recherches du Coton et autres Textiles a, depuis 1945, poursuivi le long travail de recherches commencé par les services d'agriculture ; il faut que ces recherches indispensables à toute organisation cotonnière soient continuées.

D'un autre point de vue, il importe que soient abaissés les prix de revient de la fibre et que soient réduits les frais généraux ; à ce but doivent concourir l'amélioration des conditions de transport, l'aménagement des grandes artères permettant l'utilisation de puissants trains routiers, l'amélioration des moyens de culture et le traitement des graines de coton dans des huileries installées sur place.

Enfin, tous les progrès réalisés dans le domaine de la production et du commerce devront être complétés par des mesures tendant à assurer au producteur africain une équitable rémunération de son travail ; c'est précisément ce que la caisse de soutien du coton permet de faire.

Cette politique devra faire partie d'une action sociale plus étendue visant à inculquer aux producteurs les principes et les méthodes qui leur permettront de s'affranchir à la longue d'un contrôle strict pour la bonne réussite de la culture.

XVIII. Parmi les fibres secondaires, le sisal occupe une place importante ; le développement de cette production ne peut être envisagé que si la

culture en devient rémunératrice ce qui ne peut être obtenu que sous quatre conditions :

- implantation des cultures dans les régions écologiquement favorables ;
- amélioration des méthodes culturales ;
- nécessité de traitement des sous-produits ;
- organisation coopérative de plantations reposant essentiellement sur une dispersion des plantations et une concentration des moyens de défibrage et de traitement.

Développement des productions oléagineuses

XIX. En ce qui concerne les huiles de palme, d'arachide et les huiles concrètes, l'accroissement de leur production est conditionné :

1° Par l'amélioration de la productivité et l'abaissement du prix de revient, amélioration elle-même fonction des résultats obtenus par les organismes de recherches et plus spécialement l'Institut de recherches sur les huiles de palme et oléagineux : étude de la biologie des plantes oléifères, sur les fumures, travaux de sélection tendant à créer un matériel végétal à haut rendement, amélioration des techniques culturales (possibilités d'instaurer la culture irriguée de l'arachide en Afrique du Nord et dans certaines régions d'Afrique Noire) et mise au point de techniques nouvelles (mécanisation).

2° Par l'amélioration qualitative et quantitative du traitement des matières premières oléagineuses. L'industrialisation de la palmeraie d'Afrique française est en cours de réalisation, nécessitant des postes de stérilisation, usines de traitement, des installations de stockage et d'embarquement.

3° Par l'obligation de garantir à l'agriculteur un prix d'achat suffisant de sa production, et surtout une stabilité de ce prix d'achat ; la commission insiste particulièrement sur la nécessité de réduire l'écart généralement excessif entre la rémunération du producteur et le prix payé par le consommateur.

XX. La production des huiles siccatives se ressent actuellement des hésitations du marché utilisateur ; la commission estime nécessaire que soient définies les conditions culturales de l'abrasin (*A. montana*) à Madagascar, et demande que soient précisées les nécessités de l'Union Française tant en huile de tung qu'en huile d'abrasin et même en huiles similaires.

La production des huiles de lin et d'aleurites ne pourra être accrue qu'à la condition de pouvoir garantir aux planteurs une stabilité suffisante de la demande et des prix d'achat.

Productions diverses

XXI. A l'heure actuelle, seule de nos territoires d'outre-mer, l'Indochine produit du thé ; la consommation métropolitaine estimée au maximum à 1.800 tonnes (de thé noir) est loin d'être couverte par la production indochinoise, qui ne peut d'ailleurs espérer fournir toutes les qualités recherchées et notamment les thés « de Chine ».

La Commission admet la nécessité de rechercher dans la mécanisation des procédés de culture et dans un changement dans les méthodes de préparation des thés, une solution au problème aigu de la main-d'œuvre. Des réalisations sont à ce sujet en cours dans les grandes plantations indochinoises sur les Hauts Plateaux de Pleiku et du Kontum, tandis que le Haut Donnaï s'oriente actuellement vers la production du thé vert.

XXII. Des conclusions semblables s'imposent en ce qui concerne la production du café dans les territoires d'outre-mer, en Afrique Occidentale Française notamment, où l'accroissement de la production doit être recherché par l'emploi de variétés à haut rendement, et l'adoption de méthodes culturales rationnelles (spécialement méthodes d'entretien, de taille et de protection phytosanitaire). L'abaissement du prix de revient ne peut être obtenu que par l'accroissement des rendements et la substitution de la machine à la main-d'œuvre surtout pour les travaux d'entretien et de récolte.

XXIII. A l'heure actuelle, les qualités intrinsèques du caoutchouc naturel lui assurent une légère prime qui peut se trouver minimisée et même annihilée du fait des progrès incessants et rapides de l'industrie du caoutchouc synthétique. Les possibilités latentes de cette industrie s'élèvent rien qu'aux U. S. A. à un million de tonnes.

S'il est indispensable de rechercher l'abaissement du prix de revient du caoutchouc naturel tant par une augmentation des rendements que par une mécanisation des procédés de culture, il est néanmoins indispensable que les U. S. A., eu égard à l'intérêt qu'ils ont à maintenir la présence européenne en Asie, établissent un plan international de production ; ce plan, précisant les proportions relatives de caoutchouc naturel et de caoutchouc synthétique livrables à la consommation mondiale, éviterait la ruine des plantations extrêmes orientales d'hévéa.

XXIV. Les matières premières végétales médicinales et phytopharmaceutiques doivent donner lieu, d'une part, à des études limitées à quelques espèces parfaitement connues susceptibles d'être cultivées ou récoltées tant en Afrique du Nord que dans les territoires d'outre-mer et, d'autre part, à des recherches permettant de prospecter les richesses de l'Union Française et de préciser les modes de production et d'emploi de très nombreux végétaux à usage antiparasitaire.

XXV. Enfin, la production du tabac doit partout être améliorée notamment en Indochine, où il serait possible de produire dans un délai assez court la quasi totalité des tabacs bruns courants qui lui sont nécessaires.

Production animale

XXVI. En matière d'élevage ovin, le congrès constate d'une part le grave déficit de notre balance commerciale résultant de l'excédent de nos importations de laine sur nos exportations de produits manufacturés, et d'autre part la situation précaire de l'élevage nord-africain, périodiquement décimé par des phases d'extrême sécheresse.

Il émet le vœu que soient prises en considération les conclusions de la mission constituée par le Comité d'Etudes pour l'Algérie-Tunisie-Maroc, tendant en particulier à organiser la lutte contre les disettes par l'adoption des mesures suivantes :

1° Etudes et exécution d'un plan d'adduction d'eau et d'hydraulique pastorale.
2° Création dans le Nord-Algérien (plaines du Cheliff et de la Medjerdah) de prairies d'embouche et de fermes de productions fourragères.
3° Création dans le Sud-Algérien de fermes de production de géniteurs ovins.
4° Etablissement d'un réseau de communications routières et ferroviaires entre les fermes du Nord et les fermes du Sud, en vue d'assurer de larges échanges entre ces divers organismes, destinés à se compléter mutuellement.

XXVII. Examinant la question des pâturages clôturés, base fondamentale de la méthode dite de rotation des parcours par morcellement du terrain en parcelles étanchées, le congrès enregistre les progrès accomplis en ce domaine par l'adoption et la généralisation des clôtures électriques.

Considérant toutefois que les clôtures classiques par haies vives doivent, grâce à leur rusticité et à leur économie, rester la méthode de choix sous les climats tropicaux,

Emet le vœu que soient poursuivies, tant par les organismes officiels que privés, les études expérimentales visant à déterminer les meilleures essences arbustives tropicales répondant aux conditions optima recherchées.

XXVIII. Enregistrant le fait que le problème de la déparasitisation des animaux domestiques sous les tropiques a reçu une solution satisfaisante grâce à la mise au point des piscines antiparasitaires et à l'emploi de produits insecticides efficaces en même temps que dépourvus de toxicité, considérant toutefois que les efforts doivent tendre désormais vers l'adoption de méthodes plus économiques et d'un maniement plus facile,

Emet le vœu que soient activement poussées les études portant, d'une part, sur le détiquage des animaux domestiques par le procédé des pulvérisations collectives et, d'autre part, sur la détermination de produits insecticides capables d'assurer la prophylaxie des trypanosomiases par l'éloignement des mouches tsé-tsé.

XXIX. L'étude des problèmes de l'alimentation rationnelle des animaux domestiques a mis en lumière :

La nécessité de prévenir les carences alimentaires par introduction dans la ration de vitamines et de minéraux (oligo-éléments) nécessaires à dose infiniment petite.

Considérant que le développement et l'exploitation pratique des notions ci-dessus doit aboutir à une augmentation de la rusticité, ainsi que du rendement quantitatif et qualitatif des races productrices de viande, constituant par là-même un élément important de prospérité économique, le congrès souhaite voir l'attention des services techniques attirée vers d'aussi fécondes recherches expérimentales.

Production forestière

XXX. Le développement de la production forestière dans les territoires d'outre-mer de l'Union Française se heurte actuellement à des difficultés, qui certes peuvent être surmontées grâce à une meilleure organisation des entreprises, au perfectionnement des moyens d'évacuation, au développement de l'usinage des bois sur place, à un meilleur outillage des ports et rades, facteurs qui doivent concourir à un abaissement des prix de revient.

Mais la véritable solution réside dans l'enrichissement en espèces intéressantes des zones forestières d'accès facile. C'est ce qui est entrepris au Gabon par l'aménagement et la reconstitution de la forêt d'okoumé qui devrait, dans cinquante ans et sur deux millions d'hectares, assurer une production annuelle de huit millions de mètres cubes.

La commission souhaite que cette réalisation soit menée à bien et que des travaux analogues soient entrepris dans les autres territoires d'outremer.

XXXI. La mécanisation dans l'exploitation forestière tropicale ne doit pas seulement être considérée comme une application des progrès techniques réalisés au cours des dernières années, mais comme une nécessité impérieuse motivée par la rareté de la main-d'œuvre, les salaires élevés et l'amélioration des conditions sociales de cette main-d'œuvre.

Le matériel forestier d'exploitation, de débardage et de transport se perfectionne de jour en jour. La commission émet le vœu que le matériel français se mette rapidement au niveau du matériel américain en s'adaptant aux conditions si particulières de l'exploitation forestière tropicale.

XXXII. Les communications très diverses présentées en matière de production forestière mettent toutes l'accent sur la nécessité d'investissements considérables pour que soient réalisés rapidement les études et travaux de base sans lesquels tout développement de la production serait im-

possible : cartographie forestière, aménagements, reboisements, enrichissements.

Ces études et travaux, entrepris actuellement dans le cadre du Plan, dépassent dans leur durée les limites assignées à ce plan et ne devront pas être abandonnés ou réduits sous le prétexte de difficultés de financement.

Les budgets locaux des territoires sont trop fluctuants et malheureusement insuffisants pour assurer cette continuité indispensable en matière forestière.

C'est pourquoi il est nécessaire de pouvoir compter sur une source certaine de crédits émanant de la production forestière elle-même.

C'est le but du Fonds forestier d'outre-mer, qui fait actuellement l'objet d'un projet de loi soumis à l'examen de l'Assemblée de l'Union Française.

La commission émet le vœu que ce projet aboutisse rapidement pour accélérer le développement de la production forestière tropicale de l'Union Française.

Valorisation des produits du sol

XXXIII. La commission reconnaît l'efficacité des dispositions arrêtées par le Département de la France d'outre-mer pour améliorer la qualité des produits agricoles exportés et leur présentation commerciale, pour organiser le contrôle du conditionnement selon les modalités exposées dans la communication de M. Garros (cacao au Cameroun, bananes en Guinée, vanille à Madagascar).

Elle rappelle toutefois que l'action des services de contrôle du conditionnement serait insuffisante pour obtenir des produits conformes aux normes si elle n'était pas précédée et complétée à l'intérieur des territoires, par des dispositions assurant la vérification de la qualité des produits sur les marchés et une action de propagande auprès des agriculteurs pour leur enseigner les bonnes méthodes de traitement et préparation des récoltes. C'est pourquoi elle formule les vœux :

a) que soient rétablis ou renforcés les services d'inspection des produits sur les marchés intérieurs et que ces services soient rattachés aux services de contrôle à l'exportation particulièrement qualifiés pour orienter leur activité ;

b) que les services de l'agriculture amplifient leur propagande auprès des agriculteurs en vue de leur enseigner les bonnes techniques de traitement des récoltes permettant de présenter sur les marchés des produits de qualités normalisées.

XXXIV. Il importe que les agriculteurs profitent, dans la mesure du possible, de la valorisation des produits du sol qui résulte de leur transformation industrielle.

La commission préconise la décentralisation des industries agricoles près des sources de matières premières afin qu'elles s'intègrent davantage à la vie rurale, sous l'impulsion des coopératives. Cette politique doit atténuer le chômage saisonnier, notamment dans les pays surpeuplés, et mettre un frein, dans les pays peu peuplés, à la dépopulation des campagnes.

Elle facilite la restitution au sol des sous-produits de la transformation des récoltes (directement sous forme d'amendement, indirectement par le bétail producteur de fumures), qui généralement contiennent la plus grande partie des éléments fertilisants qu'elles ont exportés du sol.

LISTE DES MÉMOIRES COMMUNIQUÉS A LA COMMISSION DE L'AGRICULTURE

Les problèmes d'économie rurale dans les territoires d'outre-mer

La modernisation rurale dans les territoires d'outre-mer .... Sagot.
Problèmes actuels de l'agriculture tropicale. Mme Segal.
Organisation de la sécurité alimentaire du Niger. Les greniers de réserve .... Marchal.
La mise en valeur des terres nouvelles en Afrique (1re et 2e parties) .... Guillaume.
La mise en valeur massive de l'Afrique Française. Création d'un réseau de centres agricoles de colonisation. Projet d'établissement d'un centre pilote en Afrique Occidentale Française .... Fouque.
Mise en valeur par la colonisation africaine des terres irriguées du delta central algérien...... Viguier.
Nécessité d'une évolution de l'agriculture malgache .... Ciolina.
L'agriculture à Madagascar .... Rousseau.
Modernisation de l'agriculture en Indochine. Bertrand.

Aménagement du milieu de culture

a) *Irrigation et drainage*

L'équipement hydraulique au Sahara Français .... Capot Rey.
Aménagement hydraulique pour la riziculture au Soudan .... Clerin.
Skrouna, château d'eau de l'Oranie .... Joly.
Les problèmes de l'eau à la Martinique ... Revers.
Création d'un réseau de points d'eau dans les Hauts Plateaux .... Rippal.
Irrigation de la Grande-Terre .... Guadeloupe.
Projet fédéral de mise en valeur de la partie occidentale de l'île de Java ..... J. Van Blommestein.
Amélioration de la mise en valeur des berges du Mékong au Cambodge .... Marinet.
L'avenir de l'hydraulique en Basse Cochinchine. Gendre.
L'aménagement hydraulique de la plaine de Battambang .... Audin.

b) *Conservation et fertilisation des sols*
Systèmes de culture

Conservation des sols en humus .... Renard.
Accroissement de la production agricole par l'utilisation des engrais humiques ; application à l'Afrique du Nord et aux colonies .... Paul.

Problèmes de l'humus et de la fumure organique (en Indochine) .... CASTAGNOL.
Problème des engrais minéraux (en Indochine) .... CASTAGNOL.
Les ordures ménagères dans le cadre de l'hygiène publique, leur traitement, leur utilisation dans l'agriculture .... POUPART.

c) *Modernisation et outillage*

La motoculture en France et aux Colonies.... JOLY.
Les possibilités d'application de la culture mécanique dans les terres alluvionnaires des berges du Mékong .... LOLLICHON.

Développement de la Production

(Cultures vivrières et autres)

Situation actuelle de la riziculture dans les territoires français africains .... GUILLAUME.
Avenir de la production rizicole en Afrique Noire Française .... GUILLAUME.
Les techniques rizicoles africaines (A.O.F.). GUILLOTEAU.
Les techniques rizicoles malgaches .... MAISTRE.
Situation et avenir de la production du manioc dans les territoires d'outre-mer .... ANGLADETTE.
La production du café en Afrique Occidentale Française .... POUPART.
Evolution de la production du thé en Indochine .... LALANDE.
Avenir de la culture irriguée de l'arachide au Maroc .... CARRIÈRE DE BELGARIC.
Premiers résultats obtenus par la fumure du palmier à huile à la Côte d'Ivoire .... FERRAND.
Une expérience internationale sur l'amélioration et l'écologie du palmier à huile .... I. R. H. O.
Possibilités de culture du lin oléagineux sur les Hauts Plateaux du Cameroun .... PASCALET.
L'aleurite à Madagascar .... ROUSSEAU.
Conditions économiques du développement de la production des huiles et graisses concrète dans l'Union Française .... BOURLET.
Transformation des huiles végétales en carburant pour moteur Diesel rapide .... LOURY.
La production cotonnière de l'Union Française .... LHUILLIER.
Le coton. Son appréciation commerciale. Le grand port du coton .... JOLY.
Pour l'extension des cultures de sisal en Afrique .... FOUQUÉ.
Projet d'organisation de la culture des tabacs bruns en Indochine .... LOLLICHON.
L'effort français des plantations caoutchoutières en Indochine .... HUMBERT.
Notes sur les procédés d'études des variétés des bananiers .... CHAMPION.
Parasites et maladies des bananiers aux Antilles. Etat actuel. Répercussions économiques ... G. MÉRINY.
La maladie du Sigatoka du bananier en Côte d'Ivoire .... BRUN.
Etude des agrumes en Afrique du Nord et en Guinée .... CHAPOT.

La propagande de l'Union Française dans le domaine des matières premières végétales, médicinales et phytopharmaceutiques .... D[r] DANZEL.

Valorisation de la Production

Défense des Cultures

Le contrôle de la normalisation et du conditionnement des produits agricoles tropicaux dans les territoires d'outre-mer .... GARROS.
Organisation du conditionnement en Afrique Occidentale Française .... RENAUD.
Les fongicides et les herbicides dans les territoires d'outre-mer .... BOURIQUET.
L'entomologie appliquée en Indochine... CARESCHE.
La lutte antiacridienne dans les territoires d'outre-mer .... MALLAMAIRE.
Les services que les oxychlorures de cuivre peuvent rendre pour la protection des cultures coloniales .... THIOLLIÈRE.
Possibilités d'emploi de l'hexachlorocyclohexane dans la lutte contre les insectes coloniaux nuisibles .... GUY
L'hexachlorocyclohexane et la lutte antiacridienne .... BOUCHET.

Production animale

Les problèmes posés par la production animale dans les territoires d'outre-mer. SERVICE DE L'ELEVAGE.
Amélioration des pâturages tropicaux. Le problème de la clôture .... HILSONT.
Les bains détiqueux .... HILSONT
Elevages secondaires sur les Hauts Plateaux Nord-Africains .... JOLY.
Les moutons de plein air sur les Hauts Plateaux Nord-Africains .... JOLY.
Le grand élevage ovin en Algérie .... JOLY.
Le développement de l'élevage du mouton en Afrique. .... LACHÈSE.
Amélioration des techniques d'élevage du porc et de la volaille .... VINCENT.
Les possibilités d'élevage ovin rationnel au Tchad .... PEIGNON.

Production forestière

Les problèmes de l'exploitation forestière dans les T. O. M. .... DURAND-RÉVILLE.
Le balsa, bois tropical équatorien ...... POUDEROUX.
Commentaires sur la mécanisation de l'industrie forestière indonésienne .... OVERBEEK.
Les matières tannantes végétales dans le monde .... STÉ TANNINS COLONIAUX.
L'acacia à Madagascar ..... STÉ TANNINS COLONIAUX.
L'acacia à tannin en Afrique du Sud .... STÉ TANNINS COLONIAUX.
Notes sur le problème du bois dans la zone forestière de la côte occidentale d'Afrique .... TRETON.

N. B. Ces communications seront, soit publiées intégralement, soit analysées dans les numéros suivants de l'**Agronomie Tropicale.**

CONGRÈS DU MANIOC ET DES PLANTES FÉCULENTES TROPICALES

Du 24 au 26 septembre 1949, s'est tenu à Marseille le Congrès du Manioc et des Plantes féculentes tropicales, organisé par l'Institut Colonial de Marseille.

Le congrès fut présidé par M. le Président de l'Institut Colonial, assisté, comme rapporteur général, du Conseiller Technique de l'Institut Colonial.

Assistaient à cette manifestation de très nombreux représentants des producteurs et exportateurs de manioc des divers territoires d'outre-mer, et des importateurs et granulateurs français.

Les travaux du Congrès se répartissent en quatre séances :

Première séance :

Commerce et utilisation du manioc et de ses dérivés.

Deuxième séance :

Utilisation du manioc et de ses dérivés en Europe.

Troisième séance :

Etude agronomique du manioc.
Le manioc dans la consommation locale.
Les autres plantes féculentes et leurs dérivés.

Quatrième séance :

Industrialisation européenne dans les territoires d'outre-mer.
Etude scientifique et technique du manioc brut et de ses dérivés.
Examen et récapitulation des vœux du congrès.

***

Au cours de ces quatre séances le congrès a examiné vingt-deux communications.

Après examen de ces communications et discussions le congrès a émis les vœux suivants :

A. CONDITIONNEMENT DU MANIOC ET DE SES DÉRIVÉS. LEUR DÉFINITION

I. Manioc séché

a) Devant les difficultés rencontrées dans l'application de l'arrêté sur la désinsectisation du 26 août 1948, pour effet à compter du 1er septembre 1948, il y aurait lieu d'arriver à une solution pratique de ce problème en mettant à l'étude des possibilités **d'étuvage** du manioc, qui se substituerait à l'emploi d'insecticides. Les inconvénients des modalités d'application du décret ci-dessus indiqué ont été exposés avec soin dans l'étude faite par M. Faurie au nom du syndicat des exportateurs de Madagascar, qui paraîtra *in extenso* dans le numéro des *Cahiers Coloniaux* relatif au congrès du manioc.

b) La teneur en amidon de 65 % paraît vraiment trop faible et devrait être relevée à 70-72 % minimum par exemple.

c) D'après l'avis de M. Cours, il y aurait intérêt à ne considérer que le « manioc décortiqué », ce qui donnerait l'assurance qu'il contiendrait le moins de matières étrangères et aiderait alors à définir le manioc « loyal et marchand ».

d) La teneur en eau maxima pourrait être ramenée à 13 %.

e) La teneur maxima en acide cyanhydrique pourrait être revisée et, après étude, être abaissée aux environs de 0,015 %, de manière à laisser une marge de sécurité assez grande, étant donné les grandes différences de résistance des hommes et des animaux.

Parmi les divers types : bouchons, rondelles, cossettes, il semble que la présentation sous forme de cossettes soit préférable aux autres.

II. Farines

Il serait nécessaire de définir la farine de manioc comme résultant du broyage du manioc séché décortiqué et de préciser le numéro des tamis au travers desquels doivent passer les divers types de farine.

III. Tapioca

A. Conditionnement

Il serait nécessaire que des échantillons-types des diverses catégories de conditionnement du tapioca soient déposés dans les laboratoires officiels ou privés, dans les chambres de commerce, chez les courtiers assermentés, les experts, dans le but d'éviter à l'avenir toute discussion dans le choix des échantillons de référence.

Les règles pratiques de conditionnement pourraient être ramenées à celles concernant l'état de blancheur et la teneur en siftings, soit :

1. *Etat de blancheur*,
   - *a*) extra-blanc,
   - *b*) blanc,
   - *c*) gris et le reste.

2. *Teneur en siftings* ;

Tamis 80 ; à déterminer le maximum qui pourrait être de l'ordre de 4 %.

Emballages. — Sacs neufs ou sacs usagés en bon état, standard, de 67 kg. On notera que le marquage serait fait au lieu d'origine, avant l'introduction du tapioca, afin d'éviter que la matière colorante ne pénètre à travers le sac et ne souille le contenu comme cela se produit quand on inscrit les marques après le remplissage.

Cas particulier du tapioca Dahomey. — A la demande des importateurs il est signalé au Gouvernement du Dahomey que le tapioca ne peut sortir de ce pays que sous la dénomination *criblures de tapioca*, englobant les diverses caractéristiques de conditionnement, alors qu'en principe ce terme de criblures ne s'adresse d'après l'usage courant qu'aux dernières catégories de ce produit.

Si le dictionnaire de la « Langue française » de E. Littré donne, à la page 897 de la première partie, pour le mot « criblure » la définition : « tout ce qui, étant le plus gros, ne passe pas au crible », l'usage veut que dans le langage courant un sens péjoratif soit attaché à ce terme et que l'on tende à voir là simplement des déchets, comme par exemple le son, qui reste sur le tamis, dans le cas du blé.

B. Vœux pour une définition chimique du tapioca en vue d'une réglementation a établir par le service des fraudes.

Dans l'état actuel de nos connaissances il est pratiquement impossible de s'appuyer pour définir le tapioca sur son mode de fabrication car nous ignorons encore à quoi correspondent les diverses phases de cette opération, soit du point de vue thermique, soit du point de vue composition chimique.

Il paraît alors préférable de déterminer quelques points précis, d'ordre chimique, qui permettent, d'après les indications de M. Vignoli, Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marseille, de se faire une opinion sur l'état de pureté et la qualité d'un tapioca.

1. Le tapioca provient d'une fécule de manioc, dont la cuisson gonfle les grains d'amidon sans les faire éclater.

2. Le tapioca donne la réaction de l'amylo-dextrine en présence de l'iode.

3. Il présentera un taux de cendres à déterminer et qui paraît devoir être compris entre 1,5 et 2,4 milligrammes pour un gramme de tapioca.

4. Son humidité sera comprise entre 11 et 13 %.

5. Essai technologique : En opérant dans des conditions à déterminer (poids de tapioca, volume d'eau, température), on préparera avec le tapioca à examiner un potage ou un gâteau, qui possèdera les caractères physiques et organoleptiques d'un tapioca-type, traité de la même manière.

Nota. Il est signalé à la commission par les granulateurs que certains tapiocas prennent dans les préparations culinaires une teinte mauve ou violette qui déplaît à la clientèle.

Une étude sera faite afin de déterminer quelle est la cause de cette coloration. Un ouvrage relativement ancien cite une telle anomalie dans des tapiocas du Brésil.

B. DÉFINITION DES AUTRES PRODUITS FÉCULENTS TROPICAUX

Le congrès estime nécessaire que parmi les différents produits féculents d'origine végétale, certains soient définis afin de permettre au Service de la Répression des Fraudes de démasquer les fraudes et les contrefaçons fréquentes en ces matières : il s'agit plus spécialement des arrow-roots et des sagous.

C. PRODUCTION

I. Recherches agronomiques

La plus grande confusion régnant actuellement parmi les variétés de manioc cultivées dans les divers territoires de l'Union Française, le congrès émet le vœu que les travaux de génétique concernant le manioc soient harmonisés dans les divers territoires, et que, notamment, on procède à l'unification de la nomenclature et des descriptions de variétés afin de faciliter leur identification. On pourrait prendre pour référence la nomenclature établie par la station de recherches du lac Alaotra à Madagascar. L'amélioration des variétés doit plus particulièrement être orientée vers la recherche des types à haute productivité, à fort rendement en fécule et résistant à la mosaïque.

Il serait également souhaitable que tous les travaux concernant les méthodes culturales (plantation, fumures, récolte, assolement, lutte contre les aléas parasitaires) et notamment la mécanisation éventuelle des opérations culturales soient coordonnés dans l'Union Française.

C'est à la Section Technique d'Agriculture Tropicale de jouer ce rôle de coordination, tant au point de vue génétique qu'au point de vue cultural, en liaison avec l'Institut Colonial de Marseille et avec les services d'agriculture dans les territoires de la France d'outre-mer.

Le congrès émet également le vœu que soient poursuivis tous les travaux sur la pathologie et la physiologie du manioc.

II. Avenir de la production du manioc

Le prix de revient des dérivés du manioc dans nos territoires d'outre-mer est tel que les cours à l'exportation sont très largement supérieurs aux

cours mondiaux ; on ne peut donc pour l'instant envisager une exportation tant soit peu notable de ces produits vers l'étranger.

C'est donc la seule satisfaction des besoins de la Métropole que l'on peut raisonnablement envisager ; or ces besoins sont limités.

En tapioca, on peut tabler sur une consommation normale de 10 à 12.000 tonnes par an. Une très grande prudence est donc de mise au sujet de la fabrication locale du tapioca.

Pour la biscuiterie, le congrès a eu son attention attirée par l'étude du Capitaine KIGER et émet le vœu que cette étude soit poursuivie ; si les premiers résultats obtenus sont confirmés un débouché intéressant serait ouvert aux farines de manioc.

En ce qui concerne l'alimentation du bétail, les mélanges à base de manioc (manioc + tourteaux en particulier) sont, à prix égal, préférables à l'orge. L'extension de la production des maniocs séchés et des farines de manioc est donc elle aussi fonction du prix de revient.

Le congrès estime en définitive qu'il convient de montrer beaucoup de prudence en ce qui concerne la production du manioc dans nos territoires d'outre-mer ; un accroissement des rendements unitaires et une amélioration des méthodes culturales sont indispensables pour obtenir une réduction des prix de revient ; parallèlement, aucune extension de la culture du manioc ne doit être entreprise sans l'application des mesures de conservation du potentiel de fertilité du sol.

L'Institut Colonial de Marseille, Palais de la Bourse, Marseille, édite pour 350 fr. un compte rendu du Congrès du Manioc et des Plantes féculentes tropicales.

LA CULTURE DU COTON EN ANGOLA

La Junta d'exportation du coton colonial

La culture du coton ne s'est développée dans les colonies africaines du Portugal qu'à la suite des décrets n°s 11.894 de 1926 et 28.697 de 1938, inspirés du décret belge du 1er août 1921. Par le premier, on parvint à définir un prix stable du coton au moyen d'un système de primes en espèces.

Le deuxième décret fut pris en vue d'améliorer la qualité qui laissait à désirer. Il créa la Junta d'exportation du coton colonial aux rôles et droits multiples, ayant pour buts finaux : augmenter la quantité de coton, améliorer sa qualité. La Junta agit par l'intermédiaire de délégations réparties dans les deux colonies portugaises d'Afrique.

Ces délégations ont comme principales attributions : tenir à jour la liste des producteurs, des commerçants et des exportateurs de coton, établir la classification des cotons, proposer annuellement les prix d'achat aux indigènes, accorder des crédits aux producteurs. Elles doivent aussi encourager la production : par l'assistance technique, par une action sur les autorités administratives, par la distribution de semences, par la recherche agronomique, par la lutte contre les maladies et les insectes, en assurant l'évacuation du coton produit (construction de routes...), par le développement de cultures alimentaires, etc. Elles doivent contrôler le coton à tous les stades de la production, du commerce et de l'industrie et établir les statistiques cotonnières.

Un centre d'investigations scientifiques (C. I. C. A.), créé en 1943, fut chargé de l'étude de toutes les questions pouvant concourir à l'augmentation de la production agricole en général et cotonnière en particulier. Il travaille simultanément en Angola et au Mozambique.

Production et qualité

La consommation au Portugal du coton et la production des colonies ont été les suivantes, en coton égrené :

	Consommation	Production coloniale
1939	19.165 tonnes	8.091 tonnes
1940	23.982 —	10.661 —
1941	23.102 —	21.456 —
1942	23.040 —	27.359 —
1943	18.045 —	25.069 —
1944	33.411 —	27.092 —
1945	23.548 —	22.544 —
1946	39.485 —	23.675 —

La production de l'Angola varie du quart au cinquième de celle du Mozambique. La production coloniale européenne est très faible par rapport à celle de l'indigène, elle tend d'ailleurs à disparaître.

La correspondance actuelle des types de coton de l'Angola avec les types mondiaux est :

Types mondiaux	Types de l'Angola	Types du Mozambique
Middling fair		Mozambique 1
Strict good middling ..	Angola 1	—
Good middling	Angola 2	Mozambique 2
Middling	Angola 3	Mozambique 3
Middling	Angola 4	Mozambique 4
Strict low middling ...	—	—
Low middling.........	Angola 5	Mozambique 5
Strict good ordinary ..	Angola 6	Mozambique 6
Good ordinary	—	—

Le pourcentage de chaque type pour le coton angolais exporté fut, en 1946, le suivant :

Type 1........	56,71 %	Type 4..........	2,67
Type 2........	22,42	Type 5..........	6,01
Type 3	8,91	Type 6	3,18

Les types portugais ont plus de netteté que les types américains correspondants, mais ils ont moins d'uniformité et de préparation. La longueur de la fibre varie de 7/8 pouce à 1 1/8 pouce (22 mm. à 28 mm.).

La surface cultivée et le rendement en coton graines, à l'hectare, ont ainsi varié, ces dernières années, en Angola :

1939/40	49.000 ha	269,4 kg/ha
1940/41	46.000 —	361,8 —
1941/42	58.000 —	278,1 —
1942/43	61.000 —	294,5 —
1943/44	55.000 —	393,6 —
1944/45	51.000 —	326,4 —
1945/46	41.000 —	312,4 —

Cette production est assurée par soixante à quatre-vingt-dix mille cultivateurs.

Action de la Junta en Angola

La Junta a créé six secteurs techniques, trois centres d'expérimentation. Elle détermine les terrains à vocation cotonnière de façon à réaliser une plus grande concentration des zones productrices. Elle a créé un réseau de stations climatologiques, sélectionné par zones les variétés à multiplier ; elle étudie les rotations à conseiller et distribue du matériel végétal de plantes alimentaires. Elle a substitué à l'ensemble des espèces cultivées en Angola le type Upland, variété Triunfo, à laquelle elle substitue maintenant le 0-52 à fibres plus longues (28 mm. contre 25 mm.). Elle dut établir un réseau routier...

Les zones cotonnières en Angola

Les zones cotonnières comprennent :

une zone littorale, de la mer jusqu'à 75 km. à l'intérieur, dans la moitié nord de la colonie ;

à l'intérieur, la région de Malange constitue la zone la plus productive ;

la zone intermédiaire entre les deux précédentes, où les cultures sont assez rares.

Le régime cotonnier

Quelques indigènes se livrent volontairement à la culture du coton, mais la masse des planteurs y sont astreints. Des concessionnaires recrutent, par l'intermédiaire des chefs de poste, des indigènes auxquels ils donnent un terrain, d'au moins un hectare, pour y cultiver du coton ; ils fournissent les semences et achètent le coton au prix fixé. La Junta indique chaque année le nombre d'indigènes, qui seront mis à la disposition des zones cotonnières. Les concessionnaires multiplient les semences sélectionnées fournies par la Junta ; ils sont les auxiliaires de l'Administration, qui assure le contrôle de la production et de l'exportation.

La population se désintéresse de la culture du coton, préférant celle de plantes plus rémunératrices. Des mesures ont été prises, en janvier 1949, pour remédier à cette désaffection, afin de tirer le maximum de rendement du travail des indigènes tout en leur donnant des garanties d'ordre matériel.

Usines d'égrenage

Il en existe vingt-huit. On pense les améliorer par l'installation de délinteuses, et en retirant des graines, brûlées jusqu'à maintenant, l'huile.

D'après un rapport du Consul de France en Angola, mai 1949.



L'AUTO INCOMPATIBILITÉ CHEZ LES PHANÉROGAMES

L'article de M. G. DILLEMANN, « L'auto-incompatibilité chez les Phanérogames » analysé dans l'*Agronomie Tropicale,* 1949 (septembre-octobre), p. 527-9, a paru dans la *Revue Scientifique,* Paris, 1948 (1er-15 mars), p. 303-14.

CAMPAGNE SUCRIÈRE 1948 A LA RÉUNION

ORIGINE DES CANNES.

Planteurs	Colons partiaires	Faisance valoir directe	Total
—	—	—	—
524.454,99 t.	94.427,80 t.	145.799,88 t.	782.682,67 t.

TRAVAIL DES USINES

Sucre produit	Rend. en sucre	Mélasses produites
—	—	—
77.721,09 t	9,93	19.689,60 t.

Revue agricole de la Réunion, 1949.

LE GAZ DE FUMIER, SOURCE DE FORCE MOTRICE

Un cultivateur est parvenu à comprimer en bouteilles timbrées à 200 kg. le gaz de fumier et à l'utiliser, sans lavage ni épuration préalables, à l'alimentation d'un tracteur.

La voix des colons, Alger, 1949 (9 mai).

LE *SWOLLEN SHOOT* DU CACAOYER AU NIGÉRIA

Un relevé, de plus des deux tiers des plantations de cacaoyers au Nigéria, a déjà été effectué : 168.097 plantations couvrant 150.000 ha. Les arbres sont dans l'ensemble très âgés, plus de dix ans.

Le swollen shoot ne se rencontre encore que dans les régions d'Ibadan et d'Oyo. Un nouveau foyer isolé a été découvert près d'Ilesha à plus de cent kilomètres du foyer connu le plus proche.

En fin 1946, on avait dû abattre 17.651 arbres malades correspondant à une surface de 20 ha.

Annual Report of the agricultural Department of Nigeria for the year, 1946, p. 29-30.

LES LEÇONS DE L'AGRICULTURE AMÉRICAINE

Au sujet de ce livre de DUMONT (R.), signalé dans *l'Agronomie Tropicale,* on a insisté à l'Académie d'Agriculture sur les objectifs agricoles du Gouvernement des Etats-Unis, qui sont, ou peuvent être les mêmes, en France et dans nos territoires d'outre-mer :

1° L'agriculture doit satisfaire aux besoins « nutritionistes » du pays.

2° Elle doit recevoir un revenu en rapport avec sa contribution au bien-être général.

3° Les avantages des bonnes terres doivent être utilisés à plein et il faut éviter de gaspiller des efforts sur des terres trop peu productives ou sur des exploitations de dimensions insuffisantes.

4° Les habitants des campagnes doivent bénéficier des mêmes services publics que les citadins.

5° Les exploitations familiales qui sont cultivées d'une manière efficiente doivent être encouragées.

6° La conservation des ressources naturelles, et en particulier de la structure et de la fertilité du sol, doit être assurée. L'accession à la propriété, un revenu suffisant et stable contribuent à éviter l'agriculture « minière ».

Comptes rendus Acad. agric., 1949 (23 mars), p. 213-4.

LA ZYMOTHERMIE

Fabrication d'humus à partir de déchets d'origine végétale ou animale dans des cuves de 50 m³, dans lesquelles on fait passer un courant d'air. La température monte à 50-85°. Au bout d'un mois l'opération est terminée. Le produit contiendrait 40 à 60 % d'humus, 1 de N, 0,7 de P^2O^5, 0,8 de K^2O, 6 de CaO.

Bulletin agricole de Madagascar, 1948 (nov.) p. 607-9.

LES CHAMBRES FROIDES A CHARBON DE BOIS

En Afrique du Sud, certains fermiers ont construit des réfrigérateurs au charbon de bois, qui peuvent rendre de grands services pendant la saison chaude. Ce procédé vient d'être expérimenté en Algérie.

L'appareil comprend une charpente en fer scellée sur du béton ; elle supporte une double

paroi remplie de charbon de bois ; la porte est bâtie sur le même principe. La partie supérieure de l'appareil est surmontée d'un bassin rempli d'eau ; celle-ci s'écoule et arrose régulièrement le charbon de bois. L'évaporation provoque l'abaissement de température. L'installation doit être faite en plein air.

Bois et résineux.

NUTRITION AZOTÉE

L'apport au blé, à dose normale et à une époque favorable, d'engrais azotés immédiatement assimilables peut provoquer ultérieurement un besoin supplémentaire d'azote. Le blé, qui a reçu en mars de l'azote, éprouve en juin une nouvelle faim d'azote, qui se traduit par une nette diminution de la teneur en azote du grain et des tiges. Si la culture reçoit en mai une nouvelle dose d'azote, le blé, suffisamment alimenté, voit augmenter et son rendement à l'hectare et son poids spécifique :

	Rendement en grains q. à l'ha.	Poids sec de 1.000 grains (en g.)	Poids spécifique
Témoin	17,7	46,5	776
30 kg. d'azote en mars à l'ha	29,6	50,5	770
30 kg. d'azote en mai à l'ha	19,4	51,5	809,5
30 kg. d'azote en mars + 30 kg. en mai............	32,8	55	798

Comptes rendus Acad. agri. de France, 1949 (19 janv.). p. 79-82.

LE KAOLIN DANS LA BOUILLIE BORDELAISE

On peut pulvériser très finement le kaolin, de façon que les grains aient au plus un diamètre de 5 μ. Les poudres ainsi obtenues sont alors devenues très absorbantes. Ajoutées à raison de 20 g. par 10 l. de bouillie bordelaise, elles rendent plus adhérente cette dernière, d'où l'intérêt de leur emploi.

Revue agricole de l'Afrique du Nord, 1949 (8 avril), p. 221-2.

ANALYSE D'UN FOIN DE *PENNISETUM PURPUREUM* SCHUM. : (herbe à éléphant)

Humidité : 14,27 % ; albuminoïde : 11,28 ; matière grasse : 1,65 ; cendres : 17,55 ; cellulose : 27,43 ; autres hydrates de carbone : 27,82.

Analyse de la plante verte : eau : 61,81 ; cendres : 2,92 ; matières grasses : 0,29 ; matières azotées : 2,92 ; matières non azotées : 17,29 ; cellulose : 14,77.

Revue agricole de l'Afrique du Nord, 1949 (1er avril), p. 202.

MACHINES PNEUMATIQUES A TAILLER LEUR EMPLOI SUR CITRONNIERS

L'Agricultural Extension Service de Californie a fait sur citronniers des démonstrations de ce matériel utilisé jusqu'à ce jour sur les fruitiers à feuilles caduques. Ce matériel nécessite de vastes surfaces, un terrain plat, des arbres uniformes ; il permettrait des tailles plus fréquentes et par conséquent plus légères.

Revue de l'Oranger, 1949 (mars), p. 101, de California Citrograph.





I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

Les annuaires de la machine agricole. Société d'éditions et de publications agricoles (S. E. P. A.) édit., 3, rue Rabelais, Paris (8e), 1949.

Le quatrième tome des annuaires de la machine agricole vient de paraître. Il est vendu à la S. E. P. A., 530 fr.

Le premier tome, réédité en 1948, est consacré aux tracteurs, motoculteurs, mototreuils, motofaucheuses.

Le deuxième tome, en cours de réimpression, était consacré aux machines de motoculture.

Le troisième tome, édité en 1948, était consacré à la lutte contre les ennemis des cultures (matériel et produits).

Le quatrième tome, qui vient de sortir, est consacré à la mécanisation à la ferme (machines à traire, écrémeuses, batteuses, presses, trieurs, matériels de manutention, moteurs, séchoirs, pompes, réfrigérateurs).

Ce dernier tome est présenté, comme les précédents, d'une façon très claire. Il est facile à consulter. Les pages consacrées à chaque série de matériel sont précédées d'un texte exposant les avantages de ce dernier et permettant le choix suivant l'importance et la nature des exploitations agricoles.

Dubois (L.). — **Le tournesol**. Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et de la colonisation, Ministère des Colonies, Bruxelles, 1949, 41 p., bibliographie de 50 références.

Brochure de propagande et de vulgarisation réunissant toute une documentation avec de nombreuses données numériques sur cette plante : description, culture, huile, tourteau, usages divers, statistiques.

Comptes rendus de la Conférence africaine des sols à Goma, 8-16 novembre 1948. *Bulletin agricole du Congo Belge*, 1949 (mars), 108 p.

Ce numéro, comme le seront les deux suivants, est consacré uniquement aux comptes rendus de cette conférence. Il contient le texte de toutes les communications concernant « l'étude générale et régionale des sols ».

Maire (René). — **Travaux botaniques dédiés à René Maire**. Alger, 1949, *Mémoires h. s., Sté hist. nat. Afrique du Nord*, t. II, 1 vol. 314 p.

Bel ouvrage réunissant trente-huit travaux offerts au Professeur Maire, à l'occasion de son jubilé, par ses collaborateurs, élèves et amis.

De ces travaux on peut signaler comme présentant surtout un intérêt général ou économique ou se rapportant plus spécialement à l'Afrique tropicale :

Bondy (P.). Régions forestières nord-africaines et taux de boisement.
Chevalier (A.). L'origine des Plantes cultivées dans l'Afrique du Nord et le Sahara.
Cuénod (A.). Que signifient, du point de vue phylotaxique, les séries spiralées de cicatrices que laissent après leur chute ou leur section les feuilles de Palmiers ?
Erroux (J.). Classification des Blés durs cultivés en Algérie.
Gaussen (H.). Les essences forestières et la pluviosité en Tunisie.
Guinier (P.). Les champignons et la forêt.
Heim (R.). Trois Clavariacées de Madagascar.
Hochrentiner (B. P. G.). Malvacées malgaches nouvelles ou peu connues.
Humbert (H.). Une espèce nouvelle ornementale de *Cordia* du S.-W. de Madagascar.
Malençon (G.). Le bayoud et la reproduction expérimentale de lésions chez le palmier-dattier.
Monod (C.). Sur une Lemnacée africaine : *Wolffiella Welwitschii.*
Reyerimhoff (P. de). Tableau abrégé des rapports entre les plantes et leurs parasites animaux.

H. J. F.

Guillaumin (A.). — **Les Plantes sauvages. Biologie et utilisation**. Payot édit., Paris, 1948, 1 vol., 220 p., 8 pl. h.-t.

Les techniciens agronomes, souvent étroitement spécialisés dans une production ou une branche de connaissances, avaient déjà beaucoup apprécié le livre de M. Guillaumin, *Les Plantes cultivées*, où ils avaient pu trouver sous une forme délassante de nombreux petits renseignements oubliés ou méconnus.

A plus forte raison pourront-ils accueillir le nouveau livre du même A. *Les Plantes sauvages*, traité dans le même esprit.

Les facteurs écologiques, qui conditionnent la végétation puis la biologie des plantes, sont tout d'abord brièvement traités.

Les chapitres plus étendus sur la répartition géographique des espèces et la physionomie des formations sont des plus intéressants ainsi que celui de l'utilisation par l'homme des plantes spontanées.

Après avoir signalé bien des curiosités végétales au chapitre XXI, l'A. termine par quelques hautes considérations sur la protection et l'avenir de la végétation du globe.

L'ouvrage aurait peut-être gagné en unité en n'envisageant pas quelques aspects du trop vaste sujet des flores cryptogamique et bactérienne.

Il reste à l'A., pour réaliser un tryptique de la Flore dans ses rapports avec l'Homme, de nous présenter le passage de la Plante sauvage à la Plante cultivée, question esquissée seulement dans le premier ouvrage, abordée déjà avec plus ou moins de bonheur par plusieurs auteurs, mais qui pourrait l'être à nouveau en insistant surtout sur l'évolution morphologique des organes.

H. J. F.

Uganda protectorate. — **Annual report of the Department of agriculture for the periode first April 1946 — thirty first Marsh 1947** (Rapport annuel du service agricole de l'Uganda du 1er avril 1946 au 31 mars 1947). Imprimerie du Gouvernement, Entebbe, 1949, 83 p.

Ce fascicule, le deuxième, concerne les recherches expérimentales. De nombreuses indications sont à signaler. Des essais sur le coton (époque optimum de semis, choix des variétés, fumures...), les plantes vivrières, le café (paillage, formation des arbres, ombrage avec *Leucaena*, *Ficus*), les plantes fourragères. L'utilisation des silico-phosphates est indiquée.

II

EXTRAITS BIBLIOGRAPHIQUES

Hamy (A.). — **Nouvelle méthode d'expérimentation au champ**. *Annales agronomiques*, 1949 (mars-avril), p. 271-6, 4 graphiques.

Une des causes d'erreur dans l'expérimentation au champ réside dans l'hétérogénéité du sol. Les différences de rendement entre les parcelles subissant le même traitement peuvent être comme 1 est à 2. La méthode proposée a pour but de supprimer cette cause d'erreur.

On opère sur des parcelles longues (quelques dizaines de mètres), peu larges (quelques mètres) et situées côte à côte avec élimination des rangées de bordure entre chaque bande. Chaque parcelle est elle-même divisée en longues bandes de même largeur (1 m. environ), six, huit, ou dix, qu'on récolte séparément. On porte en abscisses les positions de ces bandes et en ordonnées les récoltes obtenues. On obtient ainsi autant de courbes que de parcelles.

Sur le graphique ainsi obtenu, on prolonge les courbes jusqu'à la ligne de séparation parallèlement à chacune des courbes voisines ; sur cette ligne on peut mesurer la différence de production due aux différences de traitement.

Pour les plantes sarclées, l'A. élimine dans les lignes les plantes en bordure des manques. Il détermine le rendement pour cent plants.

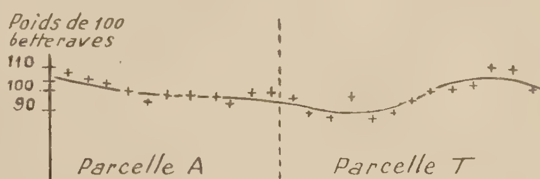
L'A. donne plusieurs exemples, dont deux ci-après :

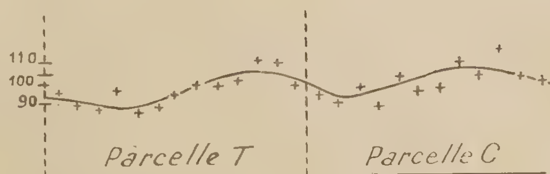
Expérience sur betteraves. Les parcelles ont 7 m. de large, 50 m. de long. Les betteraves sont espacées de 50 cm.

T a reçu une fumure complète N. P. K.
A a reçu en plus du nitrate de chaux.
C a reçu la fumure de T, mais enfouies toutes les deux raies de labour.

Le graphique montre que les lignes correspondant aux fumures A et T sont dans le prolongement l'une de l'autre. Il n'y a donc aucune supériorité de la dose d'azote. La ligne de la parcelle C est très irrégulière, comme il fallait s'y attendre d'après le mode d'enfouissement de l'engrais ; on ne peut tirer aucune conclusion de cet essai.

Expérience d'engrais azoté sur œillette. Cette expérience a été exécutée sur un sol particulièrement hétérogène ; à première vue, il était constitué par une partie pierreuse très peu profonde, qui se prolongeait par une autre partie moins caillouteuse et





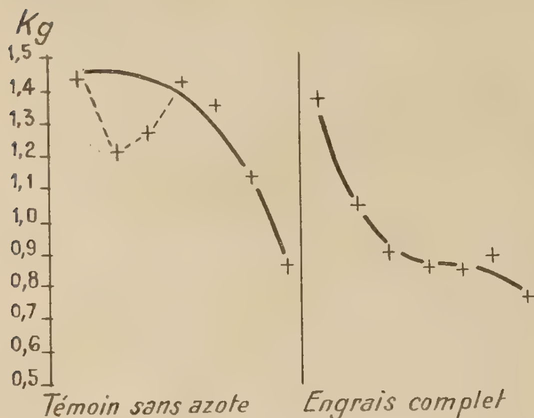
Graphique III _ betteraves

plus profonde. Il était intéressant de se rendre compte si, en pareil cas, on pouvait observer aussi une variation continue du terrain. Une partie de l'expérience représentée à gauche du graphique a été irrégulière parce que la levée s'est faite d'une façon irrégulière ; sur la partie sèche du terrain, la levée s'est bien faite après une pluie. La parcelle ayant reçu l'engrais azoté était située sur la partie la plus caillouteuse.

Il existe une grande discontinuité à la limite des deux parcelles ; elle permet d'affirmer l'action de l'engrais azoté ; bien, que, dans l'ensemble, les résultats de la parcelle ayant reçu de l'azote soient inférieurs à ceux de la parcelle sans azote

Il faut remarquer que si on a pu conclure à une action c'est parce que la parcelle ayant reçu de l'azote a été établie sur la plus mauvaise partie du terrain, la brisure dans ce sens étant très caractéristique, il n'en eut pas été de même, si on avait fait l'inverse à cause de la pente très accentuée de la courbe à la li-

mite de séparation. Dans le cas où on serait obligé de travailler dans des conditions analogues, il faudrait réserver les meilleures parties du terrain aux parcelles témoins.



Annual report for the year 1947. *The tea-research Institute of Ceylan*, St-Coombs, Talakawelle, bull. nº 29, 60 p.

Les rapports sur les dégâts importants causés par la maladie, « blister blight », dans le sud de l'Inde, avaient fait craindre des désastres comparables pour Ceylan. Heureusement cette maladie n'y fit son apparition qu'en octobre 1946, ce qui lui laissait peu de temps pour s'étendre avant la venue de la saison sèche.

La maladie n'attaque que les feuilles et les rameaux jeunes, d'où l'idée de modifier les époques de taille.

L'exposition au soleil tient la maladie en échec, ce qui conduit à réduire l'ombrage suivant les conditions de milieu. La maladie est arrêtée par des pulvérisations à l'oxyde de cuivre, mais ces dernières ne peuvent avoir lieu durant la période de cueillette, ce moyen de lutte n'est donc pas à conseiller sauf dans les pépinières, avant la taille...

On a d'autre part observé que certains plants, même dans les régions très atteintes, étaient hautement résistants à la maladie sinon immuns. D'où la création de clones à partir de ce matériel.

La maladie prend peu d'extension au-dessous de la cote 600 (2.000 pieds).

. . . .

La sélection de plants gros producteurs tout en fournissant du thé de qualité, doit être poursuivie, ne serait-ce que pour permettre de diminuer les surfaces en culture.

. . . .

Des résultats heureux ont été obtenus avec le rouleur Clivemeare utilisant de hautes pressions et permettant de supprimer le flétrissage. La diminution du prix de revient est importante. Les liqueurs obtenues seraient différentes.

Le roulage épicyclique présente un intérêt considérable.

. . . .

Le superphosphate produit un excellent résultat sur la production de théiers poussant dans les terres rouges tropicales. Des essais au champ et au laboratoire seront commencés pour comparer le superphosphate et les phosphates naturels plus ou moins fins.

. . . .

Des graines de *Crotalaria grahamiana*, provenant du Sud de l'Inde sont distribuées. La sélection de *Crotalaria anagyroïdes* et de *Tephrosia Vogelii* se poursuit. Le deuxième croît plus lentement que le premier.

British Guiana Administration, report of the Director of agriculture, for the year 1946 (Rapport annuel 1946 du Directeur de l'agriculture en Guyane anglaise). East Demerara, 1949, 19 p.

Résultats d'une application de fumier d'enclos sur la production du paddy.

	Production en lb. par acre
Témoin	1.035
3 tonnes de fumier par acre	1.335
6 — —	1.475
9 — —	1.635
12 — —	1.685
Différence significative pour P = 0,05	346

. . . .

Une culture par an :

Témoin	2.665
Fumier d'enclos (3 tonnes)	2.915
Engrais vert (3 tonnes)	2.979
Paille de riz (3 tonnes)	3.049
Paille de riz (3 tonnes) + sulfate d'ammoniaque	3.160

Deux cultures par an :

Témoin	2.553
Sulfate d'ammoniaque (224 lb)	2.891
Fumier d'enclos (3 tonnes)	2.721
Différence significative pour P = 0,05	499

. . . .

Témoin	3.490
Fumier d'enclos (6 tonnes)	3.670
Fumier d'enclos (3 tonnes) + superphosphate (224 lb)	4.010

. . . .

	Terre ancienne	Terre neuve
Un labour	2.513	2.780
Deux labours	2.824	3.524

. . . .

Deux plants par poquet	1.980
Quatre plants par poquet	1.860
Semis direct (35 lb)	1.940
Semis direct (70 lb)	2.100

. . . .

Une culture par an		Deux cultures par an	
Repiqué	2.665	Repiqué	2.553
Semis direct	1.986	Semis direct	1.768

. . . .

III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

SOLS

Fumures minérales. Amendements

4-295

COLLARD (R.). — **Les phosphates naturels**. *L'Engrais*, 1949 (mars), p. 7-9.

L'utilisation des phosphates naturels prend de plus en plus d'importance en France ; plus de 300.000 tonnes, sur un total de 1.400.000 consommés en France, soit quatre fois plus qu'en 1939. Les phosphates naturels sont à employer, sous climat tempéré, dans les terres acides et même neutres.

Ces phosphates proviennent des phosphates amorphes nord-africains formés de grains fins de phosphates de chaux mesurant de 0,1 à 0,5 mm. Ils dosent en général 26 à 30 % de P^2O^5 quand ils proviennent de Tunisie ou d'Algérie, 32 à 34 % si ils sont d'origine marocaine. On les vend soit sous forme moulue, ils passent alors aux tamis de 80 à 100 (ouverture de maille 0,15 mm.), soit sous forme pulvérisée, ils passent alors au tamis de 300 (ouverture de maille = 0,05 mm.).

Le phosphate pulvérisé, plus fin, est plus efficace que le moulu, ce qui peut s'expliquer par le fait que les grains de phosphate de chaux sont brisés dans le pulvérisé et non dans le moulu et que les éléments du premier sont plus petits que ceux du second.

4-296

TROCMÉ (S.), BARBIER (G.). — **Sur la vitesse de décomposition dans le sol des scories de déphosphoration**. *Annales agronomiques*, 1949 (mars-avril), p. 261-70, tabl., fig., bibliographie de 10 références.

Les AA. ont opéré uniquement sur un sol alcalin et un sol neutre. Dans le sol alcalin, pH 8, les scories, même moulues fin, se dissolvent très lentement ; dans le sol neutre, pH 7, les scories passant au tamis de 150, tamis au travers duquel passent les scories livrées à l'agriculture, se dissolvent plus vite, jusqu'à 75 % au bout de trois mois.

4-297

Utilisation de l'ammoniac anhydre comme engrais. *Bulletin des engrais*, 1949 (avril), p. 53-7, 6 photos.

Rappel des multiples avantages d'emploi de l'ammoniac anhydre. La société **Finaleno** a construit un appareil d'injection de l'ammoniac gazeux, qui a opéré en France, en 1949, sur des terres destinées à la culture de la betterave (102 kg. N par ha).

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Physiologie végétale

4-298

BÖHNING (R. H.). — **Time course of photosynthesis in apple leaves exposed to continuous illumination** (Marche de la photosynthèse dans les feuilles de pommier exposées à une lumière continue). *Plant physiology*, 1949 (av.), p. 222-39, 9 fig., bibliographie de 24 références.

Des feuilles de pommier adhérentes furent exposées sans interruption à un éclairement constant, durant des périodes de trois à dix-huit jours.

La température était stabilisée à 26°. Dans quelques essais, la teneur en CO^2 de l'air subissait les fluctuations journalières habituelles, dans d'autres, elle était maintenue constante.

Quand la teneur en CO^2 variait, la photosynthèse apparente variait simultanément. Quand elle était constante, la photosynthèse l'était aussi.

Quand les feuilles de pommier se trouvaient sur des plants élevés au soleil, la photosynthèse fut constante pour un éclairement constant de 3.200 « foot candles » (un foot candle = 10.764 lux). A un éclairement de 5.800 « foot candles », une diminution de la photosynthèse d'environ 40 % se produisait à partir du quatorzième jour.

Quand les feuilles de pommier se trouvaient sur des plants ayant été maintenus dans une serre, la photosynthèse, à un éclairement de 3.800 « foot candles », subissait le deuxième jour une diminution, puis se maintenait constante jusqu'au dixième jour, pour décroître ensuite et tendre à zéro vers le vingtième jour.

La décoloration de la chlorophylle se produisait pour n'importe quel éclairement, mais était surtout prononcée aux forts éclairements.

On suppose que la première diminution pour les plants maintenus en serre provenait probablement de la destruction d'une « enzyme photosynthétique ». La diminution finale de la photosynthèse dans l'un et l'autre essais (5.800 « foot candles » et 3.800 « foot candles ») résulterait de la réduction de la teneur en chlorophylle provenant de sa décoloration.

L'intensité de l'éclairement et le traitement préalable des pommiers influencent dans les conditions de ces essais la marche de la photosynthèse.

4-299

JONES (L. H.), , SHEPARDSON (W. B.), PETERS (C. A.). — **The fonction of manganèse in the assimilation of nitrates** (Le rôle du manganèse dans l'assimilation des nitrates). *Plant Physiology*, 1949 (av.), p. 330-6 ; bibliographie de 15 références.

Les essais ont été effectués avec des sojas, dont les racines plongeaient dans la solution de Shive R^5S^2 contenant en plus du nitrate de calcium surmontée d'une couche d'huile empêchant la venue d'oxygène.

Les plants présentaient des feuilles jaunes indiquant un manque d'azote et des racines brunes montrant une insuffisance en oxygène.

L'addition d'un sel de manganèse empêcha l'accumulation des nitrites et permit aux plantes de croître sainement durant les essais ; les feuilles redevenant vertes et les racines blanc d'argent.

Ceci laisse supposer que le manganèse est un catalyseur qui permet la réduction des nitrates en autres composés aminés ou empêche que cette transformation soit considérablement réduite.

4-300

CIFERRI (R.). — **Symptomatology of virus diseases induced in cacao by 2,4 D treatment** (Symptômes des maladies à virus provoqués sur le cacaoyer par un traitement au 2,4 D). *Nature*, Londres, 1949 (4 juin), p. 881, bibliographie de 3 références.

Durant le traitement effectué avec des émulsions commerciales de 2-4 D sur des petits blocs de *Theobroma cacao* pour détruire les mauvaises herbes, au Vénézuela, on observa un phénomène particulier. Des rejets bas réagirent par des distortions, des malformations avec des feuilles tombantes. Des bourgeons développèrent des feuilles plissées, plus ou moins vrillées ou enroulées, dures et soit rugueuses, soit lisses, plus ou moins froissées. Les dimensions des feuilles furent réduites principalement suivant la largeur, un certain nombre étaient marbrées même chlorotiques, mais aussi veinées ou ayant des traînées rouges ; d'autres feuilles étaient saines et normales.

Ces symptômes sont ceux de une ou deux ou même plusieurs maladies à virus du cacaoyer, telles qu'elles ont été décrites auparavent à la Trinité par POSNETTE, en République Dominicaine et en Colombie par CIFERRI. Bien entendu, les pousses suivantes ne portaient que des feuilles saines.

Les mêmes effets furent observés, après un traitement au 2,4 D, en Italie, sur la vigne (*Vitis vinifera*), par BALDACCI et TOPI avec des symptômes ressemblant à ceux du courtnoué.

4-301

DA COSTA MONTEIRO NETO (H.). — **Nota acêrca da applicacâo des substâncias de crescimiento** (Note sur l'utilisation des substances de croissance). *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, 1948, vol. VIII, p. 373-80.

L'A. montre les difficultés, qui se présentent dans la comparaison des diverses substances de croissance ; il examine les diverses unités biologiques proposées et l'unité plante.

Il insiste sur la nécessité de l'emploi d'unités dans lesquelles la concentration de la substance de croissance est donnée en fraction de mol ; il décrit les méthodes de dilution d'après une série étalon, semblable à la série de GUSTAFSON ; il présente ensuite un tableau des poids en mols, centi et millimols de plusieurs acides organiques actifs comme substances de croissance.

L'A. donne encore les caractéristiques de ces concentrations selon qu'elles sont employées en solution, en agar ou en lanoline.

4-302

GOUVÊA LABOURIAU (L.). — **O « fenômeno de Picado » en face des théories de Sachs — Lubimenko e Rashevsky** (Le « phénomène de Picado » et les théories sur les actions florigènes). *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, 1948, vol. VIII, p. 167-220.

Des injections de pollen homologue ont pour effet d'atrophier les boutons floraux, tandis que des injections de pollen hétérologues restent sans effet.

Il existerait donc, dans ce pollen, une substance ou un ensemble de substances, ayant la propriété d'inhiber l'effet du florigène, ce qui conduit à ne pas admettre la proposition de CAJLACHJAN, suivant laquelle ces substances n'existent pas.

La spécificité du phénomène relativement au pollen inoculé décèle une spécificité du florigène.

L'A. propose la dénomination de « phénomène de Picado » pour désigner le phénomène de l'atrophie des fleurs à la suite de l'injection de pollen homologue, en hommage à son découvreur (1922).

4-303

INFORZATO (R.). — **O emprego de hermônios no enraizamento de estacas de cafeiro** (Emploi des hormones pour l'enracinement des boutures de café). *Bol. da Sup. dos Serv. do Café*, Sao Paulo, 1948 (nov.), p. 736-40, 4 photo, 1 tabl, bibliographie de 2 références.

On a opéré, suivant une technique déjà décrite (*L'Agro. trop.*, 1948, janv.-févr.), avec deux hormones : *Estimurhiz B.* et *Vigortone*, en utilisant des boutures prélevées sur des plants de *Coffea arabica* de la variété Bourbon âgés de dix-huit mois. Les boutures ont été faites aux quatre saisons de l'année : hiver, printemps, été, automne (hémisphère Sud). L'enracinement a été vérifié trois mois après la mise en terre, les pourcentages de reprise ont été les suivants :

SAISON DU BOUTURAGE

	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Moyenne
Estimurhiz B.	100	80	100	30	77,5
Vigortone	90	30	90	10	55
Témoins non traités	90	10	20	30	37,5

Botanique

4-304

MANGELSDORF (P. C.), SMITH (C. E.). — **A discovery of remains of primitive maize in New-Mexico** (Une découverte de maïs primitif fossile au Nouveau-Mexique). *The Journal of Heredity*, 1949 (fév.), p. 39-43, 4 fig.

Durant l'été 1948, il a été découvert dans une caverne du Nouveau-Mexique d'importants fossiles végétaux. Ces derniers ont pu être datés avec précision grâce aux couches où ils se trouvaient, allant de 2.500 avant J.-C. à environ 500-1.000 après J.-C. Ces couches, de chacune environ 30 cm. d'épaisseur, au nombre de six, ont été étudiées séparément. On y a trouvé sept cent soixante-six échantillons de rafle, cent vingt-cinq grains de maïs, des spathes, des feuilles et des épis mâles. Tous ces matériaux étaient parfaitement conservés, si bien que les caractéristiques internes des rafles ont pu être décrites.

Toutes les rafles trouvées dans les couches inférieures sont petites, minces, et à glumes proéminentes, 20 % appartiennent au type pod corn, les 80 % restant à une forme voisine ; ce sont les deux seules formes rencontrées dans les deux couches les plus basses. De leur examen il est évident que le maïs ne peut dériver du théosinte.

Les rafles deviennent de plus en plus grandes et grosses ; mais le type primitif caractéristique de la couche la plus ancienne se retrouve dans toutes. La modification la plus importante ne consiste pas en un simple accroissement de leur dimension, mais en un changement total.

C'est dans la couche III qu'apparaissent les épis possédant des caractères distinctifs des téosinthes, ils sont particulièrement abondants dans la couche V, et moins dans la couche supérieure, la couche VI.

Même observation sur les graines ; les grains les plus petits caractérisent les couches inférieures, et se maintiennent dans les couches supérieures, où l'on trouve cependant des grains de plus en plus volumineux.

Dans la couche II, on rencontre les spathes les plus intéressantes. Elles sont deux fois plus longues que la rafle trouvée dans les deux couches inférieures et n'ont jamais dû entourer un épi, elles devaient seulement recouvrir sa base. On peut admettre que si le type de maïs trouvé dans la couche inférieure n'est pas le maïs sauvage, il ne doit pas en être très éloigné.

Les spathes, comme les rafles de ce matériel primitif, sont tout à fait différentes de celles qu'on pourrait attendre de plantes descendant du théosinte.

En résumé de l'étude du matériel trouvé, on peut déduire :

a) le maïs primitif était simultanément un pod corn et un pop corn ;
b) le maïs ne provient pas du théosinte ;
c) le maïs a été fortement modifié au cours de son évolution par une entrée du plasma germinatif du théosinte ou du *Tripsacum*.

4-305

BOBYNS (W.) et Collaborateurs. — **Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi**. Bruxelles, 1948, vol. 1, 446 p., illustrations.

Ce volume est le premier d'un ouvrage, qui en comptera une vingtaine. Il traite les vingt-deux premières familles selon l'ordre adopté qui est celui du *Syllabus* d'ENGLER.

Tous les professionnels ou amateurs qui s'intéressent à la flore africaine devront posséder cette flore.

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Irrigation et drainage

4-306

KELLEY (M. P.), LAURANCE (B. M.), CHAPMAN (H. D). — **Soil salinity in relation to irrigation** (La salinité du sol et l'irrigation). *Hilgardia* 1949 (jan.), p. 635-65, 2 fig., bibliographie de 10 références.

L'irrigation provoque habituellement des augmentations de la teneur en sels solubles du sol. En de nombreux endroits cette augmentation devient excessive (Californie, autres contrées irriguées des Etats-Unis, Pendjab, Mésopotamie). L'opinion a été même avancée que la culture irriguée ne pouvait être que de courte durée.

Ces sels ont deux origines : l'eau d'irrigation ou le sous-sol qui en contient souvent beaucoup. Si la nappe aquifère s'élève, l'eau, par capillarité et évaporation, les remonte à la surface où ils se déposent.

Si les pluies sont faibles et que les eaux d'irrigation ne descendent pas au-dessous de la zone des racines, les sels s'accumulent dans le sol, et leur concentration peut y devenir plus ou moins dangereuse suivant leur abondance dans les eaux et la quantité de ces dernières.

Les plantes cultivées absorbent de l'eau, ce qui augmente la concentration saline de la solution du sol. Dans les conditions des sols étudiés de l'« Imperial Valley » (Californie), où les pluies sont rares, la concentration de la solution du sol peut devenir excessive à moins que les eaux d'irrigation soient fournies en quantité suffisante pour traverser toute la zone des racines.

Dans cette région on trouve en profondeur des bancs de sel presque pur. Le chlorure dans les eaux de drainage excède celui qui peut être apporté par la totalité des eaux d'irrigation. Il s'agit de déterminer si la tendance actuelle est à l'augmentation de la concentration du sel dans la solution du sol. Il semble que la salinité de la plupart des sols n'augmente pas par suite de l'apport du sel contenu dans les eaux d'irrigation ; ce sel descend dans le sol là où l'eau est donnée en quantité suffisante et où le drainage lui permet de descendre profondément.

Partout, où le niveau de la nappe aquifère est inférieur à 1,50 m., le sol peut être cultivé pourvu que l'eau d'irrigation soit fournie en quantité supérieure aux besoins des plantes et que la nappe ne se rapproche pas trop de la surface. Un système de drainage peut empêcher le plan d'eau de monter au-dessus de cette profondeur, ainsi qu'il a été réalisé en plusieurs endroits. Le drainage doit donc être étendu autant qu'il se pourra, on ne peut trop insister sur ce point.

Dans les Comtés voisins du précédent, il n'existe aucune menace d'excès de salinité, mais on doit faire attention à ce que la perméabilité du sol soit maintenue jusqu'à une profondeur bien supérieure à celle atteinte par les racines, de façon que les eaux de pluie et d'irrigation entraînent les sels solubles au-dessous de cette couche. D'autre part, si dans les eaux d'irrigation, le sodium excède 40 à 50 % de la somme des éléments alcalins et alcalino-terreux, et si le sol ne contient pas de sulfate de chaux, on peut craindre qu'il ne se forme des argiles sodiques peu perméables, ce qui provoque une accumulation de sels dans la zone des racines. Alors du plâtre doit être ajouté au sol ou aux eaux d'irrigation.

Bâtiments agricoles

4-307

Comment protéger nos édifices contre les termites. *Office de la Recherche Scientifique Coloniale*, Paris, 1949, 11 p.

Les essences particulièrement résistantes à l'attaque des termites sont les suivantes :

Doussié, *Afzelia pachyloba* (Cameroun) ; Iroko, *Chlorophora excelsa* (tout l'Ouest Africain) ; Tali = Eloun = Alui, *Erythrophlaeum guineense* (Côte d'Afrique) ; Azobé = Bougossi, *Lophira procera* (Côte d'Afrique) ; Bahé = Olon dur, *Fagara macrophylla* (Côte d'Ivoire, Gabon) ; Adouk, *Pterocarpus Soyauxii* (Gabon, Cameroun) ; Niové, *Staudtia kamerunensis* (Cameroun) et *Staudtia gabonensis* (Gabon) ; Teck, *Tectona grandis* (Indochine, planté en Afrique) ; Vap, *Mesura ferrea* (Indochine) ; Cachac, *Shorea obtusa* (Indochine).

Les produits servant à imprégner les bois sont :

le carbolineum (par trempage dans le liquide chaud) ;
la créosote, plus active et plus durable ;
les polyphénols polychlorés (pentachlorophénol et autres), par pulvérisation de préférence, ou badigeonnage ;
les naphtalènes chlorés.

Les deux derniers permettent la peinture.

Le texte indique les précautions à prendre dans la construction des édifices dans les régions où vivent les termites ; il insiste particulièrement sur la nécessité d'isoler parfaitement du sol toutes les pièces en bois et de faire en sorte que leur inspection soit aisée.

Agriculture générale

4-308

CARRA (M.), GUEIT (M.). — **La biologie florale de l'avocatier en Algérie.** *Annales de l'Institut agricole d'Algérie*, 1948 (nov.), t. IV, fasc. V, 8 p., 1 grav.

Ce fruitier introduit en Algérie depuis 1865, y trouve, en plusieurs localités, des conditions écologiques favorables.

Aux Etats-Unis, en Floride comme en Californie, on a observé que les fleurs sont hermaphrodites, mais que la maturité du pollen et celle des ovaires ne coïncidant pas dans le temps, l'autofécondation était impossible. Il existe deux variétés d'avocatiers, ceux du groupe A dans lequel les fleurs s'ouvrent le matin et possèdent alors un pistil réceptif, puis se ferment pour se rouvrir le lendemain après-midi et émettre leur pollen sur des pistils qui ne sont plus réceptifs. Dans ceux du groupe B, le pistil est réceptif l'après-midi, mais le pollen n'est émis que le lendemain matin. D'où la nécessité de faire pousser simultanément dans le même verger des variétés du groupe A et du groupe B et fleurissant aux mêmes époques.

En Algérie, les fleurs présentent sensiblement les mêmes phases. Mais dans *Persea americana drymifolia*, caractérisé par l'odeur anisée des feuilles froissées, les AA. ont observé que chacune des fleurs d'un même arbre présente une évolution absolument indépendante de celle de ses voisines : la phase femelle précède toujours la phase mâle, mais chacune peut s'étendre sur une ou plusieurs demi-journées successives, si bien que sur un même arbre on trouve des fleurs simultanément à l'une ou l'autre phase. Il en est de même dans *Persea americana* aux fruits plus volumineux, sans odeur anisée des feuilles froissées.

4-309

CARRA, GUEIT. — **L'avocatier.** *Documents et renseignements agricoles, Jardin d'essai du Hamma*, Alger, 1949, 59 p., tabl., bibliographie de 18 références.

Monographie de la culture de l'avocatier, à l'usage des professionnels et des amateurs, écrite dans le but de développer la culture de ce fruitier en Algérie, où il fut introduit depuis plus d'un siècle au Jardin du Hamma. Description botanique de l'arbre et de sa particularité quant à la biologie florale, qualités gustatives et diététiques du fruit, historique de la culture aux Etats-Unis (Floride et Californie), comparaison du climat de ces régions avec celui de celles de l'Algérie où la culture doit réussir, les sols propices à cet arbre, la culture (multiplication, greffage, plantation, formation de l'arbre, fumures), la récolte, le choix des variétés, les ennemis et maladies, programme d'amélioration de la culture en Algérie.

4-310

BRICHET (J.). — **L'orange hamlin.** *Revue de l'Oranger*, 1949 (avril), p. 119-122, 1 photo.

Cette variété est la plus cotée. Elle se dénomme « Hamlin », « Norris Early » ou « Hamlins favorite ». L'arbre origine a été découvert en 1884 dans un verger des Florides, les fruits se distinguaient de ceux des autres arbres par leur précocité, la finesse de leur peau, la beauté de leur couleur. Les fruits sont de couleur rouge vermillon, à peau satinée lisse et brillante, parfaitement sphériques, réguliers par la forme et le poids (six fruits au kilogramme). La peau est peu poreuse, la chair est dense, à grain fin contenant un jus excellent à tous points de vue. Le faisceau placentaire est réduit, le nombre de pépins est au maximum de trois. Le fruit est solidement attaché au rameau.

L'arbre est sensible au froid, a une préférence marquée pour les alluvions sablonneuses ; il est vigoureux, rustique, à frondaison dense, très productif, se mettant à fruits jeune. Il est introduit en Afrique du Nord depuis un peu plus de dix ans.

4-311

Report of the federal experiment station in Puerto-Rico 1948. Mayaguez, 1949, 27 p.

Floraison et fructification du *Derris elliptica*. On a obtenu une floraison abondante sur un clone de *Derris elliptica* ; en revanche aucune fructification ne fut observée ; cependant au laboratoire comme aux champs les grains de pollen germèrent.

Chlorose sur *Lonchocarpus chrysophyllus*. Sur les sols bien drainés d'argile Nipe, une chlorose apparaît sur *L. chrysophyllus*. Des essais ont montré que le manganèse et le cuivre étaient des oligoéléments essentiels pour cette plante, et qu'ils étaient déficients dans ces argiles.

Mulch du *Derris*. Le mulch naturel constitué par les feuilles et les herbes est préférable à celui formé d'un papier asphalté.

Le *Coffea arabica* de Porto-Rico. Depuis quatorze ans on compare la production du caféier indigène à un caféier, Columnaris, introduit de Java. Le premier a eu une production moyenne à l'acre de café marchand de 647 lb contre 1.142 à celui de Java. En 1947, les chiffres respectifs ont été 1.011 et 2.025.

4-312

GUTIERREZ (T. H.). — **Relacion entre el estado vegetativo de la menta y su rendimiento en esencias** (Relation entre le développement végétatif de la menthe et son rendement en essence). *Agricultura tecnica*, 1948 (déc.), p. 138-54, tabl., bibliographie de 16 références.

Essais effectués avec la menthe anglaise, *Mentha piperita* var. *vulgaris* L., dans la province de Santiago, pour déterminer :

a) Quel est le moment du développement le plus favorable pour obtenir le rendement le plus élevé en huile essentielle.

b) Quel est le moment du développement le plus favorable pour obtenir l'essence de la meilleure qualité, c'est-à-dire possédant la plus forte teneur en menthol libre.

Cet essai fut effectué en blocs randomisés, l'analyse de la variance faite suivant la méthode de Fisher. Neuf récoltes successives furent effectuées, correspondant chacune à un stade de développement de la plante.

La récolte doit être effectuée au moment de la floraison pour obtenir la plus forte production ; c'est aussi à ce moment que la teneur en menthol libre est la plus élevée.

La récolte peut être commencée assez tôt durant la floraison, au contraire, après ce stade de développement, production et teneur en menthol libre sont moins élevées.

4-313

SALVADOR (V. G.). — **Estudio del proceso de madurez del girasol y la determinacion de la mejor epoca para cosecharlo** (Etude de la maturation du tournesol et détermination de la meilleure époque de récolte). *Agricultura tecnica*, Santiago du Chili, 1948 (déc.), p. 112-30, bibliographie de 1 référence.

Les essais furent effectués en blocs randomisés, avec analyse de la variance suivant la méthode de Fisher, près de Santiago pour déterminer la meilleure époque de récolte du tournesol. On a cultivé deux variétés. Les récoltes, au nombre de six, furent échelonnées depuis le début de la floraison jusqu'à la complète maturité. L'aspect des capitules et des graines fut noté à chaque récolte ainsi que les caractères suivants : hauteur et diamètre de la tige, quantité de graines produites, leur humidité, l'amande, pourcentage d'huile, production en huile.

La tige atteint sa longueur et son diamètre maxi-

mum avant la floraison. Dès que le capitule est jaunâtre et que les bractées sont brunes, on obtient la production maximum, le minimum de graines stériles, le pourcentage le plus élevé d'amandes, le poids le plus élevé de l'hectolitre et celui de mille amandes. Dans la région, on récolte en pinçant les capitules et en les laissant sur les tiges, l'humidité des graines varie alors de 30 à 45 %. Le pourcentage d'huile et la production augmentent au fur et à mesure que la maturité approche. Les graines germent mieux et les jeunes plants sont plus vigoureux si la récolte a été effectuée quand les capitules étaient jaunâtres et les bractées encore vertes.

Mais le meilleur moment pour obtenir de bonnes graines est de récolter les capitules quand ils sont jaunâtres et les bractées brunes. Les graines sont encore très humides et doivent être séchées avant d'être rentrées.

Quand on récolte les plantes après qu'elles aient atteint leur complète maturité, on perd beaucoup de graines par égrenage et par mise en liberté des graines.

4-314

NIXON (W. M.). — **How rice-pasture rotation ups profit** (Comment la culture en rotation du riz augmente le profit). *Rice Journal*, 1949 (avril), p. 23-4, 3 phot.

Les riziculteurs de la Louisiane obtiennent une production supérieure en cultivant le riz en rotation avec des prairies temporaires de Légumineuses et de Graminées.

Dans une ferme, la prairie temporaire formée de trèfle blanc, de lespedeza et d'herbe des Bermudes (*Cynodon dactylon*) dure trois ans et est suivie d'une culture de riz par an. Le rendement en riz de 14,4 q. à l'acre est supérieur à la production de trois cultures successives, sans compter la production de viande. Le riz recevait une fumure de 90 kg. d'engrais minéraux (4-12-8) à l'acre, la prairie temporaire à sa création de 180 kg. (3-12-12).

Dans une autre ferme, dans une parcelle de plus de 24 ha., on a obtenu 15 q. à l'acre au lieu de 9 q. auparavant. La prairie temporaire avait été semée partie en trèfle blanc, partie en lespedeza. D'autres exemples sont encore donnés.

Actuellement on fait pousser le trèfle blanc de Hollande deux ans et le riz une année. Des Graminées, comme *Cynodon dactylon*, etc..., se développent d'elles-mêmes dans le trèfle. Dans une exploitation suivant cette rotation, le rendement en riz est de 13 q. à l'acre, parfois plus ; au lieu de soixante vaches donnant autrefois 50 % de veaux, elle nourrit maintenant cent vingt vaches donnant 90 % de veaux, le bétail étant dans un bien meilleur état.

A la Station Expérimentale du riz, cette rotation augmente le rendement en riz de 25 % et en viande de bœuf de 600 %.

4-315

HOMES (M. V.), ANSIAUX (J. R.). — **L'Aquiculture. Les bases scientifiques et techniques. La portée économique et sociale**. Ministère des Colonies, Direction de l'Agriculture et de l'Elevage, Bruxelles, 1949, 115 p., fig. références.

Traité théorique et pratique de l'aquiculture ou culture sans sol. Les principaux chapitres de cet ouvrage de vulgarisation sont : la culture en terre et sur solution nutritive ; la réalisation pratique de l'aquiculture ; questions soulevées par la mise en pratique de l'aquiculture ; avantages et inconvénients de l'aquiculture ; intérêt économique et social de l'aquiculture ; renseignement pour la mise en pratique de l'aquiculture ; l'aquiculture au Congo belge.

Multiplication des plantes

4-316

Le greffage de l'olivier sur frêne. *Revue agri. de l'Afrique du Nord*, 1949 (10 juin), p. 370-1.

On a plusieurs fois essayé de greffer cette Oléacée sur des espèces de la même famille. Sur les lilas la soudure ne fut que temporaire, sur le troëne, le greffon n'acquit qu'un faible développement. On a essayé dans le Midi de la France, d'abord sur *Fraxinus oxycarpa* WILLD. (*F. oxyphylla* BIEB), espèce méditerranéenne, sans résultat ; puis sur de jeunes plants âgés de un à deux ans de *Fraxinus excelsior* L. On a pu ainsi obtenir une dizaine d'arbres, dont le plus âgé a actuellement dix ans. Le sujet greffé en « Lucques » a produit, l'an dernier, 30 kg. de fruits normaux (contre 3 à 4 kg. sur francs) donnant une huile dont, de toutes les constantes, seul l'indice d'iode est modifié.

DÉFENSE DES CULTURES

Méthodes et techniques de lutte

4-317

CHAIX (P.). — **Existe-t-il un antagonisme entre l'isomère γ de l'hexachorocyclohexane et le méso-inositol ?** *Bul. Société Chimie biologique*, 1948 (nov.-déc.), p. 835-49, bibliographie de 42 références.

Le méso-inositol est une substance répandue dans les cellules vivantes du monde végétal et animal, soit à l'état libre, soit à l'état combiné, en particulier sous forme de phosphatines, et dont le rôle, certainement très important, en raison notamment d'une étroite parenté avec les hexoses est, jusqu'ici, mal connu.

Le méso-inositol a été identifié avec le « Bios 1 », ce serait un des éléments du complexe des vitamines B-hydro-solubles. On avait émis l'hypothèse, d'après laquelle le pouvoir toxique du gammexane ou plus exactement de l'isomère γ du HCH dépendrait de sa similitude de structure chimique avec le méso-inositol.

L'A. discute la validité de cette hypothèse. A cette occasion il donne les renseignements intéressants suivants sur le HCH. :

TOXICITÉ DES ISOMÈRES α, β, γ, ET δ DE H. C. H. VIS-A-VIS DE *Musca domestica*.

β > 1,1 pour 100	non toxique
δ > 1,1 —	24 % de morts
α > 0,8 —	21 % de morts
γ > 0,1 —	73 % de morts

L'isomère ε. isolé depuis 1947, ne serait généralement pas toxique. Il existerait un sixième isomère.

Pour d'autres organismes, au contraire, ce serait l'isomère δ qui serait le plus toxique (escargots...).

Les isomères α, γ et δ de HCH se classent par ordre de toxicité d'une façon variable suivant le type d'organisme vivant en présence duquel ils se trouvent, cette inégale toxicité dépendrait sans doute de leur degré de solubilité variable dans les différents milieux cellulaires.

L'A. estime que l'hypothèse exposée ci-dessus est à rejeter. L'isomère γ n'est pas l'antivitamine du méso-inositol (la molécule de cet isomère n'est pas isomorphe de la molécule du méso-inositol), l'isomère δ non plus. L'étude des troubles de la mitose déclanchés par les isomères de H. C. H. montre que ces sub-

stances exercent des actions toxiques dépendant moins de phénomènes chimiques spécifiques que de phénomènes physiques s'apparentant à l'action des narcotiques.

4-318

JONES (M. A.), PAGAN (C.), Mac GOVRAN (E. R.), GERSDORFF (W. A.), PIQUETT (P. G.). — **A further toxicological comparison of *Derris* and *Lonchocarpus*** (Une nouvelle comparaison sur la toxicité du *Derris* et du *Lonchocarpus*). *Journal of agricultural research*, Washington D. C., 1949 (avril), p. 191-6, 4 tabl.

Plusieurs caractéristiques chimiques et la toxicité envers la mouche domestique d'échantillons de diverses origines de racines de *Derris* (Sarawak creeping, Changi 3) et de *Lonchocarpus* (*utilis* et *chrysophyllus*) furent déterminées. Si on classe les divers lots de racines suivant leur toxicité envers cet insecte, on trouve que ce classement est le même que celui du total (roténone + résine neutre) ou celui de l'extrait total au chloroforme, de même celui du total (roténone + roténoïdes) ; au contraire, la teneur en roténone donne un classement différent ainsi d'ailleurs que d'autres caractéristiques chimiques.

D'une façon générale, le *Derris* a un pouvoir insecticide supérieur à celui du *Lonchocarpus*, si la comparaison est établie d'après la richesse en roténone. Le Changi 3 poussant à Porto-Rico est plus toxique que celui qui croît au Guatemala ; au contraire, quelle que soit leur origine, les échantillons de *Lonchocarpus* ont une toxicité comparable.

4-319

PAGAN (C.), LOUSTALOT (A. J.). — **Comparison of chemical values with the toxicological rotenone equivalent of *Derris* and *Lonchocarpus* roots** (Comparaison entre des données chimiques et la toxicité de l'équivalent en roténone des racines de *Derris* et de *Lonchocarpus*). *Journal of agricultural research*, Washington D. C., 1949 (avril), p. 197-204, fig., tabl., bibliographie de 10 références.

Les données obtenues apportent une preuve que la teneur en roténone n'est pas un indice de la toxicité des racines de *Derris*. De tous les dosages essayés, la détermination de l'extrait par le chloroforme donne l'indication la plus précise sur la toxicité. Cette toxicité (équivalent en roténone) est le 0,78 de l'extrait au chloroforme. Pour les racines de *Lonchocarpus*, au contraire, la teneur en roténone semble la meilleure indication. Des essais aux laboratoires, comme d'autres aux champs, montrent que les racines de *Derris* et de *Lonchocarpus*, quoique contenant les unes et les autres du roténone, ont un effet toxique différent sur les insectes.

4-320

LHOSTE (J.), RAVAULT (L.). — **Etude de l'action de l'I. N. P. C. sur quelques végétaux.** *Comptes rendus Acad. agri.*, 1948 (8,15 et 22 déc.), p. 1007-10.

L'Isoprogyl N. phénylcarbamate (I. N. P. C.) est un herbicide agissant sur les Graminées et en particulier sur l'*Agropyrus repens* (chiendents), n'agissant pas au contraire sur les plantes appartenant à d'autres familles comme les Crucifères, les Malvacées, les Ombellifères, les Chénopodiacées, les Composées, les Légumineuses. L'A. a essayé sur des plantes de la zone tempérée : le blé et quelques Crucifères, sur la plupart de ces dernières, il est sans action, ou a une action moins prononcée que sur le blé. Il conclut que l'I. N. P. C. n'agit pas comme les autres désherbants, régulateurs de croissance ; il ne provoque aucune excitation des assises génératrices, il détermine un ralentissement dans la croissance, qui peut aller jusqu'à l'avortement de tous les organes. En résumé, ce corps peut être employé contre les Graminées, la mise au point reste à faire ; il est instable et un mois après l'application son action ne se fait plus sentir.

4-321

STOFBERG (F.J.). — **Scale control in citrus trees. Do oil sprays affect yield and quality of fruit ?** (La lutte contre les cochenilles des orangers. Les pulvérisations huileuses ont-elles une action sur la production et la qualité des fruits ?). *Farming in South-Africa*, 1948 (sept.), p. 603-6 ; Transposition pour l'Afrique du Nord dans la *Revue de l'Oranger*, 1949 (mars), p. 100-1.

Le pou rouge étant résistant aux fumigations à H. C. N., on complète ces dernières par une ou deux pulvérisations d'huile. Comme on appréhende l'action de ces dernières sur les orangers, des essais furent entrepris au Cap et au Transvaal, sur des sols et sous des climats différents, sur des orangers Valencia et Navel, pour préciser le mode d'emploi de ces huiles.

On opéra avec deux huiles, la première, utilisée au Cap et au Transvaal, était une huile mi-épaisse à 87 % de viscosité, employée à une concentration de 1,5 % au Cap, de 2 % au Transvaal ; la deuxième, utilisée au Transvaal seulement, était une huile légère à 59 % de viscosité, employée à la concentration de 2 %.

On traita durant huit ans, ou en janvier ou en avril (hémisphère austral) au Cap, sur des arbres âgés de vingt ans au début de l'essai avec une qualité d'huile jugée suffisante ; au Transvaal, en décembre et en avril ou en juillet (après la récolte) sur des arbres âgés de dix ans au début, à raison de 30 à 60 l. par arbre. Un témoin traité à H. C. N.

L'A. discute ensuite longuement les résultats de ces essais effectués sur des lots de huit arbres, et en arrive aux conclusions suivantes. Si on considère les trois caractéristiques les plus importantes : la production, le total des solides solubles, qui dans le Sud africain doit être au moins de 9 %, et la couleur des fruits, on voit que presque certainement toutes les huiles mi-épaisses ou plus fluides peuvent être utilisées pourvu qu'elles soient pulvérisées de décembre à mars, après que les fruits aient acquis la grosseur d'une balle de golf. Une pulvérisation plus précoce peut provoquer une chute de fruits et de feuilles.

4-322

ANNAUD (P. N.). — **Preventive entomology** (*Entomologie préventive*). *Journ. econ. ent.*, Menasha, Wisc., vol. 40, n° 4, 1947, p. 461-8.

L'A., constatant l'importance des études effectuées au sujet des nouveaux insecticides et l'action qu'on attribue à ces derniers, craint que les études sur la biologie, la physiologie, l'écologie, la taxonomie des insectes, ainsi que sur d'autres problèmes essentiels ne soient délaissées comme devenus inutiles. Il envisage la nécessité d'étudier les méthodes préventives permettant d'éviter les traitements qui restent coûteux. Il souligne la nécessité du maintien des quarantaines, de la limitation de certaines introductions, de la connaissance et d'une étude des espèces nuisibles dans les régions d'où proviennent les importations.

Il demande qu'on renforce aux E.-U. les équipes chargées de découvrir, dans les régions qui avoisinent les zones d'introduction, les nouveaux insectes qui auraient pu être introduits malgré les précautions à l'importation.

Les services de taxonomie dont l'action est indispensable doivent être renforcés, ils sont actuellement débordés par les demandes d'identification qui leur sont soumises. Il envisage l'organisation de services assez importants pour pouvoir jouer auprès des agri-

culteurs un rôle comparable à celui des services météorologiques pour la prévision du temps. L'introduction d'espèces parasites des insectes nuisibles a été très ralentie depuis les années de guerre. Ces introductions doivent être reprises, les possibilités d'utilisation des maladies et des parasites n'ayant pas été épuisées. Les recherches de variétés résistantes et les pratiques culturales réduisant les invasions d'insectes doivent être étendues.

4-323

FREEMAN (P.). — **A revision of the genus *Dysdercus* BOISDUVAL (Hemiphtera, Pyrrhocoridae) excluding the american species** (Une révision du genre *Dysdercus* BOISDUVAL, à l'exclusion des espèces américaines). *Trans. R. ento. soc.*, London, 1947, pt. 8, p. 373-424.

4-324

MUN PEI SUN, RAWLINS (W. A.), NORTON (L. B.) — **Comparative toxicity of chlordane, D.D.T., benzene hexachloride and chlorinated camphene** (Toxicité comparée du chlordane, D.D.T., H.C.H., et toxaphène). *Jl écon. ent.*, Menasha, Wisc., vol. 41, nº 1, 1948, p. 91-7.

Les AA. rappellent les résultats des expériences antérieures concernant la toxicité du chlordane vis-à-vis d'insectes divers. Leurs recherches étendent l'étude de cette toxicité comparée à une série d'autres espèces.

Au laboratoire, le chlordane est :

plus toxique que le D. D. T., pour les pucerons du pois et des pommes de terre. *Melanoptus femur rubrum* DEG. (Acridien), *Nemobius fasciatus* DEG. (Acridien), *Lygus oblilineatus* SAY (tarnished plant bug. *Miridae*), *Epilachna varivestis* MULS. (*Coccinellidae*), (mexican bean beetle).

de toxicité égale pour *Leptinotarsa decemlineata* SAY. adulte (Colorado potato beetle, *Chrysomelidae*), *Prodenia eridania* CRA. (southern armyworm, *Noctuidae*), *Diabrotica duodecimpuctata* F. (spotted colorado beetle).

moins toxique pour le puceron du melon, *Trialeurodes vaporariorum* WESTW., *Leptinotarsa decemlineata* à l'état larvaire et *Pieris rapae* L.

Le chlordane a :

une toxicité égale à celle du gammexane pour les pucerons du pois et de la pomme de terre, *Prodenia* ;

une toxicité inférieure pour *Trialeurodes*.

Dans les champs les résultats sont assez différents. Le chlordane est :

plus efficace que le D. D. T. contre *Melanoplus* et *Hylemia brassicae* BOUCHÉ (cabbage maggot) ;

à peu près aussi efficace pour *Epitrix cucumeris* HARR. (potato flea beetle) et *Epilachna* à l'état larvaire ;

moins efficace contre l'*Aphis* du pois, *Empoasca faba, Pieris rapae, Trichoplusia* HBN. (cabbage looper).

De grandes différences sont observées entre les résultats dans les champs et au laboratoire. Par exemple un poudrage au chlordane à 2 % est parfaitement toxique au laboratoire pour l'*Aphis* du pois, tandis que 3 % sont inefficaces dans les champs pour le même insecte.

Lutte contre les animaux nuisibles

4-325

PHILLIPS (G. L.), BODENSTEIN (W. G.). — **A successful large scale experiment in methyl bromide fumigation of bulk cottonseed for pink bollworm control** (Une expérience réussie de fumigation à grande échelle au bromure de méthyle, contre le ver rose des graines de coton). *Jl écon. ent.*, Menasha, 1948, vol. 41, nº 5, p. 804-5.

Un essai a été fait pour remplacer dans une huilerie le traitement des graines par la chaleur par une fumigation au bromure de méthyle. Les graines ont été introduites dans une enceinte métallique cylindrique contenant de 450 à 550 tonnes de graines de coton et pourvue d'une installation assurant la circulation de l'air ou des gaz introduits.

Les dosages de 3,5 et 6 lb. par 1.000 cub. feet ont été appliqués durant vingt-quatre heures. Une mortalité de 100 % des insectes a été obtenue.

4-326

ERWING (K. P.), PARENCIA (C. R.), IWY (E. E.). — **Séries d'expériences pour le contrôle des insectes nuisibles au cotonnier**. *Jl écon. ent.*, Menasha, Wisconsin, 1947-48.

Toxaphène seul et comparé au D. D. T. et à H. C. H.

Vol. 40, nº 4, 1947, p. 513-17.

Action de l'hexachlorure de benzène seul ou avec D. D. T.

Vol. 40, nº 3, 1947, p. 374-81.

Contrôle de *Heliothis armigera* avec toxaphène, D. D. T. et mélanges d'H. C. H. et D. D. T.

Vol. 41, nº 3, 1948, p. 406-9.

Contrôle de *Anthonomus grandis* et *Aphis Gossypii*, avec poudrage de toxaphène, H. C. H. et autres insecticides nouveaux.

Vol. 41, nº 4, 1948, p. 558-62.

Contrôle de *Psallus seriatus*, par toxaphène, D. D. T. et sulfures.

Vol. 41, nº 4, 1948, p. 735-8.

Les expériences sont effectuées au Texas.

Les poudrages d'hexachlorobenzène à 5 % d'isomère γ donnent un contrôle satisfaisant des charançons du cotonnier (*Anthonomus grandis*) de l'aphis (*A. Gossypii*) et de la chenille des feuilles (*Alabama argillacea*), mais non de l'*Heliothis armigera*. Un mélange de 5 % D. D. T. et H. C. H. contenant de 2,88 à 4,31 % d'isomère γ donne un contrôle excellent de l'*Heliothis* et des trois autres insectes. Le mélange est plus efficace contre *Heliothis* que le D. D. T. seul, contre le puceron et *Alabama* que H. C. H. seul ; il donne le même contrôle du charançon. H. C. H. est incompatible avec l'arséniate de calcium.

Les poudres suivantes donnent un contrôle équivalent de *Heliothis armigera* : 20 % toxaphène ; mélange contenant 5 % D. D. T. et assez de H. C. H. technique pour amener à 3 % d'isomère γ ; une poudre à 10 % D. D. T. Chacune de ces trois poudres donne un résultat supérieur à celui obtenu avec l'arséniate de calcium.

En certains cas une sévère invasion d'acariens succède à l'application de toxaphène dans un diluant inerte, mais cette invasion ne se produit pas lorsqu'on inclut au moins 50 % de soufre.

En de petits essais de poudrage avec arséniate de

calcium, deux mélanges d'H. C. H. et D. D. T. et deux concentrations de toxaphène, il n'a pas été obtenu de différence appréciable. Cependant le contrôle le plus faible du charançon et la plus faible récolte ont été obtenus avec toxaphène. Les aphides occasionnent des dommages considérables dans les lots traités à l'arséniate, mais non dans ceux traités au toxaphène. Les plus faibles récoltes correspondent aux traitements à l'arséniate.

Contre *Psallus seriatus* Reut., les poudres contenant moins de 5 % de toxaphène sont inefficaces. Le contrôle après vingt-quatre heures est à peu près le même avec 5 % de toxaphène et 5 % de D. D. T., mais l'action résiduelle du D. D. T. est de beaucoup supérieure. Cette action résiduelle est obtenue avec 10 % de toxaphène. Les gains de récolte étaient supérieurs avec 10 % de toxaphène qu'avec 5 % D. D. T., résultat en rapport probablement avec un contrôle d'autres insectes de moindre importance. Le coton poudré au toxaphène donne sa récolte plus rapidement que le coton poudré au soufre.

4-327

Gaines (J. C.), Dean (H. A.). — **New insecticides for boll weevil, bollworm and aphid control** (Nouveaux insecticides pour le contrôle du charançon, du ver et de l'*Aphis* du cotonnier). *J. écon. ent.*, Menasha, 1947, vol. 40, nº 3, p. 365-70.

Expériences effectuées au Texas.

L'arséniate de calcium n'a pas donné des résultats satisfaisants en même temps pour chacun des insectes nuisibles : *Heliothis armigera* Hbn. (bollworm), *Anthonomus grandis* Boh. (bollweevil) et *Aphis Gossypii* Al. Les essais relatés par l'A. tendent à l'obtention d'un insecticide capable de tenir en échec l'ensemble des insectes du cotonnier. Par l'hexachlorure de benzène les résultats obtenus sont les suivants :

Les mélanges à base de H. C. H. appliqués à la dose de 11 à 12 pounds par acre, contenant 2,88 % d'isomère γ ont été aussi efficaces et, dans une expérience, moins efficaces que l'arséniate de calcium, contre le charançon.

Les mélanges (même quantité) contenant au moins 5 % d'isomère γ ont été nettement efficaces. Il semble qu'un dosage minimum de 8 onces d'isomère γ par acre soit nécessaire pour assurer un contrôle efficace du charançon. A toutes les concentrations utilisées, H. C. H. a stoppé l'invasion des *Aphis*, mais a provoqué un accroissement de celle de *Heliothis*. 5 % du produit au D. D. T. sont effectifs contre *Heliothis* mais inefficaces contre le charançon, ils accroissent l'invasion des *Aphis*.

Soit avec H. C. H., soit avec D. D. T., le traitement provoque un accroissement de la population d'acariens lorsque le soufre n'est pas employé comme diluant. Le mélange D. D. T., H. C. H. est efficace contre les trois espèces mais n'a pas augmenté le rendement par rapport à l'arséniate de calcium.

H. C. H. s'est montré gênant pour le personnel et a produit quelques brûlures du feuillage.

4-328

Isely (D.). — **The cotton aphid** (L'aphis du coton). *Bull. Ark. Agric. Exp. Sta.*, Fayetteville, Ark., 1946, nº 462, 29 p.

Les traitements du cotonnier par poudrage d'arséniate de calcium, détruisant les ennemis de l'*Aphis Gossypii*, entraînent une multiplication exagérée de ce dernier. L'A. a recherché quels étaient les autres facteurs capables d'engendrer une invasion de pucerons. Il a constaté d'abord que, quoique ce puceron vive à la fois sur cotonnier, sur d'autres Malvacées et sur Cucurbitacées, il n'y a pas de migration de l'une à l'autre de ces plantes et qu'il y a lieu de penser à l'existence de races biologiques distinctes. Les facteurs envisagés ont assez peu d'influence sur la multiplication de l'insecte. Le développement est accéléré pour certaines températures ; l'humidité exerce une action accélératrice. La présence d'arséniate de calcium n'a qu'une action peu marquée en tant que facteur agissant directement.

Les invasions peuvent être contrôlées en ajoutant 3 % de nicotine, habituellement sous forme de sulfate, à la poudre d'arséniate de calcium. Si l'*Aphis* est seul à contrôler, la nicotine peut être employée avec de la chaux hydratée. Une expérience limitée, effectuée avec 0,5 % de roténone dans l'arséniate de chaux, a donné un contrôle efficace à condition que l'application soit faite sur la face inférieure des feuilles, où se tiennent les pucerons.

4-329

Gaines (J. C.), Dean (H. A.). — **Tests of insecticides for the control of several cotton insects** (Essais d'insecticides pour le contrôle de plusieurs insectes du cotonnier). *Jl écon. ent.*, Menasna Wisc.. vol. 41, nº 4, 1948, p. 548-54.

Les résultats des expériences montrent que les mélanges suivants sont efficaces contre les psylles du cotonnier (*Psallus seriatus* Reut.) : 1 % parathion, 1 % H. C. H., 5 % chlordane, 5 % D. D. T.-soufre, 5 % toxaphène-soufre. Le soufre seul n'est pas aussi efficace qu'en mélange. Une seule application du produit précédent donne une augmentation économique de récolte.

L'application de 5 % D. D. T.-soufre diminue la population des psylles, la population affaiblie n'affecte pas la récolte.

20 % toxaphène et 3 % H. C. H., 5 % D. D. T.-soufre donnent un meilleur contrôle de l'*Heliothis* et une récolte plus forte que l'arséniate de calcium. Les trois poisons sont également efficaces contre le charançon. Seul l'arséniate occasionne une multiplication des *Aphis*.

4-330

Gordon Watts (J.). — **Cotton insect control with organic insecticides** (Contrôle des insectes du cotonnier avec des insecticides organiques). *Jl écon. ent.*, Menasha, Wisc., vol. 41, nº 4, 1948, pp. 543-7.

A la fois sur parcelles séparées et sur larges espaces un poudrage du mélange de 5 % D. D. T. et 3 % H. C. H. a été la plus efficace de cinq formules insecticides pour l'accroissement de la récolte. Une poudre à 4,8 % d'isomère γ donne un contrôle égal du charançon avec une récolte légèrement plus faible. Le toxaphène à 20 % vient en troisième rang, mais n'est guère supérieur à l'arséniate de calcium contenant 1 % de nicotine.

4-331

Loden (H. D.), Lund (H. O.). — **Chlorinated camphene and parathion to control the cotton boll weevil and cotton aphid** (Toxaphène et parathion pour le contrôle du charançon et du puceron du cotonnier). *Jl écon. ent.*, Menasha, Wisc., vol. 41, nº 6, 1948, pp. 851-3.

Les poudrages avec toxaphène et parathion ont été expérimentés contre les charançons et les pucerons du cotonnier sur de petites parcelles. Toxaphène conserve un pouvoir insecticide résiduel durant plus de trois semaines, mais ni ce produit, ni parathion ne conservent aucun pouvoir résiduel contre le puceron au delà d'une semaine. Lorsque toxaphène et parathion sont appliqués à des intervalles d'une semaine les *Aphis* ne se multiplient pas. Les applications régulières hebdomadaires de toxaphène et d'arséniate de calcium ont à peu près le même effet sur le charançon,

mais le contrôle est opéré plus rapidement avec toxaphène. Parathion à 1 % est inefficace contre le charançon. Toxaphène, D. D. T.-H. C. H. et arséniate de calcium avec 2 % sulfate de nicotine ont à peu près la même efficacité dans la réduction des invasions de pucerons, mais parathion est très supérieur à tous ces produits.

4-332

COWLAND (J. W.), EDWARDS (C. J.). — **Control of *Empoasca lybica*, DE BERG., on cotton in the anglo-egyptian Sudan** (Contrôle de *Empoasca lybica*, DE BERG., sur coton, au Soudan anglo-égyptien). *Bull. ent. Res.*, 1949, vol. 40, t. 1, p. 83-96.

Empoasca lybica est devenu une peste d'importance croissante au Soudan anglo-égyptien, aussi des expériences ont-elles été instituées en vue d'un traitement direct à l'aide d'insecticide. Après une brève revue du cycle de l'insecte et des caractères de ses dégâts l'A. donne un compte rendu des essais au laboratoire puis dans les champs.

Les cotonniers jeunes sont endommagés par une émulsion de D. D. T. à une aussi faible concentration que 0,025 %, mais on peut utiliser avec sécurité une émulsion contenant 0,5 % sur des plants de deux mois et plus ; une déformation des feuilles est occasionnée par les suspensions grossières.

Dans les champs, les pulvérisations ont été effectuées avec l'oxychlorure de cuivre (Blitox) et les émulsions de D. D. T. Le Blitox ne donne pas un contrôle satisfaisant, par contre, le D. D. T. à 0,05 % assure une mortalité excellente et reste toxique pour les Jassides durant deux à trois semaines. L'augmentation des récoltes justifie amplement le traitement.

4-333

PARNELL (F. R.), KING (H. E.), RUSTON (D. F.). — **Jassid resistance and hairiness of the cotton plant** (Résistance aux Jassides et pubescence des plants de cotonnier). *Bull. ent. Res.*, Londres, 1949, vol. 39, pt. 4, p. 539-75.

Les Jassides appartenant au genre *Empoasca* sont des insectes très nuisibles au cotonnier, surtout dans les régions bien arrosées. La meilleure méthode de protection contre ces insectes consiste à employer des variétés résistantes. Les AA. présentent les résultats de recherches qui prouvent nettement la relation existant entre la résistance d'une variété de cotonniers et sa pubescence. L'espèce spécialement envisagée est *E. fascialis* JAC.

La pubescence du cotonnier étant très variable en intensité, disposition et distribution, une méthode a été instituée pour exprimer numériquement l'ensemble de la longueur et de la densité des soies.

Une relation constante et étroite a été observée entre le degré de pubescence de la face inférieure de la feuille et le degré de résistance aux Jassides ; les variétés à forte pubescence étant les plus résistantes. Les différences et les relations s'observent entre variété et entre les plants d'une variété et entre les divers stades du développement de la plante. L'absence de soies sur les premières feuilles s'accompagne d'un défaut de résistance. La longueur des soies est de la plus haute importance et ne peut être compensée par l'augmentation de la densité. La pubescence est moins importante sur la nervure principale que sur le limbe, elle a très peu d'influence sur le pétiole et les tiges.

4-334

GAINES (J. C.), OVEN (W. L.), READ (W.). — **Effect of dusting schedules on the yield of cotton** (Influence des poudrages sur la récolte du coton). *Jl écon. ent.*, Menasha, Wisc., 1947, vol. 41, n° 1, p. 113-5.

Pour un sol de fertilité donnée le cotonnier ne peut fournir une récolte supérieure à un certain maximum. Il s'ensuit que la destruction d'une certaine quantité de fleurs ou de fruits en formation, au début de la saison, est sans influence sur l'abondance de la récolte. Dans ces conditions les traitements précoces, quoique prévenant la chute des capsules avancées, ne sont pas économiques car ils ne provoquent aucune augmentation de récolte. Il est plus profitable, dans la région considérée par les AA., de poudrer des cotonniers durant les dernières trois semaines de juillet et août, au moment où les charançons et les vers sont les plus abondants, que d'essayer de traiter durant toute la saison (récolte avant le 18 septembre).

4-335

WEINMAN (C. J.), DECKER (G. C.). — **An analysis of certain factors relating to control of grasshopers with some chlorinated hydrocarbon insecticides** (Une analyse de certains facteurs relatifs au contrôle des acridiens par certains insecticides hydrocarbonés chlorés). *Jl écon. ent.*, Menasha, Wisc., vol. 40, n° 1, 1947, p. 84-90.

Expériences effectuées en Illinois.

Quoique le contrôle des acridiens par les composés hydrocarbonés chlorés s'effectue à la fois par contact et par ingestion, l'hexachlorure de benzène agit surtout par contact, tandis que D. D. T., chlordane et toxaphène agissent surtout par ingestion. Les résidus de chlordane sur les plantes restent toxiques pour les acridiens durant un temps nettement plus long que ceux des autres composés. Cette persistance est indépendante de la quantité ou du type du solvant utilisé. Cependant les résidus d'émulsion faite avec des émulsifiants solubles dans l'eau sont moins résistants aux intempéries que ceux qui proviennent d'agents solubles dans les huiles.

Les dépôts frais de 37 % hexachlorure de benzène γ sur plaques de verre sont plus toxiques pour les nymphes de *Melanoplus femur rubrum* que les dépôts des autres insecticides. Le chlordane est légèrement moins toxique. Le toxaphène est le moins toxique des quatre composés.

Pour les adultes le 37 % hexachlorure de benzène est 1,75 fois plus toxique que le chlordane, comme insecticide de contact, soixante-deux fois plus que toxaphène et cent trente-six fois plus que le D. D. T.

La rapidité d'action de l'hexachlorure est plus grande que celle du chlordane qui provoque rarement la mort avant deux jours.

Comme insecticide d'ingestion le chlordane est à peu près deux fois et demi plus effectif que l'hexachlorure à 37 %, près de sept fois plus actif que toxaphène et dix-huit fois plus que D. D. T.

4-336

WEINMAN (C. J.), DECKER (G. C.), BIGGER (J. H.). — **Insecticidal sprays and dusts for control of grasshoppers** (Pulvérisations et poudrages insecticides pour le contrôle des acridiens). *Jl. écon. ent.*, Menasha, Wisc., vol. 40, n° 1, p. 91-7.

Expériences effectuées en Illinois.

L'hexachlorure de benzène (isomère γ) et le chlordane sont très efficaces en pulvérisations et en poudrages pour le contrôle des acridiens.

A un dosage voisin de 0,3 pound par acre, l'hexachlorure tue pratiquement tous les *Melanoplus differentialis* et *M. femur rubrum*. L'hexachlorure agit très rapidement mais a un pouvoir résiduel très faible. Le maximum d'efficacité est observé en vingt-quatre heures, après quoi l'invasion peut reprendre.

Contre les jeunes nymphes de *M. differentialis*, les nymphes et adultes de *M. femur rubrum*, le chlordane

donne un contrôle parfait à la dose de 8 onces par acre ou moins. Pour les nymphes plus âgées et les adultes de *M. differentialis* une dose d'une livre est nécessaire.

Le type d'équipement et la quantité de liquide employé a plus d'influence sur le résultat si la pulvérisation a été appliquée uniformément et au dosage convenable. L'action du chlordane n'est efficace que sur les plantes succulentes pour les acridiens.

Les solutions huileuses de chlordane ont une action plus lente que les émulsions aqueuses. La pluie ne détruit pas l'efficacité des résidus de chlordane après leur dessication. Au dosage de 1 lb. par acre, les résidus sont efficaces pour une période de dix jours à deux semaines. Les poudrages et pulvérisations (sauf les solutions huileuses) de chlordane et hexachlorure sont sans toxicité pour la plupart des plantes aux concentrations utilisées. Pour les deux produits les émulsions sont plus efficaces que les poudres mouillables.

Les dépôts de pulvérisations semblent plus résistants que les poudrages. Le D. D. T. est inefficace aux dosages et préparations expérimentées.

1 once = 0,28349 hg. 1 lb = 0,45359 kg.

4-337

BREST (C. H.), RHOADES (W. C.). — **Grasshopper control with parathion, benzène hexachloride, chlorinated camphene and chlordan** (Contrôle des acridiens avec parathion, hexachlorure de benzène, toxaphène et chlordane). *Jl écon. ent.*, Menasha, vol. 41, nº 1, 1948, p. 16-8.

Expériences effectuées en Oklahoma.

Le parathion (O.O. diéthyl O-p-nitrophénylthiophosphate) à 2 %, appliqué à la dose de 10 lb. par acre, a tué 95 % des acridiens en huit heures dans un champ de luzerne. H. C. H. à 5 % d'isomère γ, même dose, donne à peu près le même résultat en vingt-quatre heures. L'action de ces composés est favorisée par les hautes températures.

Toxaphène et chlordane ont une action plus lente. La pluie réduit l'efficacité des traitements.

Le chlordane et l'hexachorobenzène ont été appliqués en brouillards ; cette méthode ne s'est pas montrée aussi efficace que les poudrages, l'hexachlorure étant supérieur au chlordane en brouillards.

4-338

GAMIS (J. C.), DEAN (H. A.). — **Comparison of insecticide dusts for grasshopper control** (Comparaison de poudres insecticides pour le contôle des acridiens). *Jl écon. ent.*, Menasha, vol. 41, nº 6, 1948, p. 945-8.

Expériences effectuées au Texas ; mêmes résultats généraux que ceux obtenus en Oklahoma. Les doses employées sont 10 lb. par acre (10 % toxaphène, 10 % chlordan-sulphur, 3 % H. C. H. γ, 2 % parathion). Des doses plus considérables sont nécessaires pour les insectes après la cinquième mue des adultes.

4-339

INGRAM (J. W.), BYNUM (E. K.), CHARPENTIER (L. J.). — **Tests with new insecticides for control of the sugarcane borer** (Essais de nouveaux insecticides pour le contrôle du borer de la canne à sucre). *Jl écon. ent.*, Menasha, 1947, vol. 40, nº 6, p. 789-91.

4-340

INGRAM (J. W.), BYNUM (E. K.), CHARPENTIER (L. J.). — **Experiments with insecticides against the sugarcane borer in 1947** (Essais avec des insecticides contre les borers de la canne à sucre en 1947). *Jl écon. ent.*, Menasha, 1948, vol. 41, nº 6, p. 914-8.

Les essais sont effectués en Louisiane contre *Diatraea saccharalis* F. La cryolite, qui est utilisée fréquemment, présente l'inconvénient d'être assez coûteuse, d'entraîner une augmentation des attaques de l'aphidien *Sipha flava* FORBES et de détériorer parfois le feuillage. Les expériences relatées ont pour but de trouver parmi les insecticides nouveaux celui qui peut apporter un contrôle efficace.

Ryania et toxaphène donnent des résultats encourageants comme insecticides de borer mais leur usage pratique n'est pas encore codifié. Toxaphène assure le contrôle du puceron jaune. La possibilité d'un accroissement du nombre des borers succédant à l'application d'hexachlorure de benzène rend ce produit impropre au contrôle. Parathion et 3,4 dichlorobenzènesulfone p-nitroanilide n'ont pas donné satisfaction. De mauvais résultats sont donnés par le D. D. T. chlordane et sabadille.

4-341

HOFMASTER (R. N.), ANDERSON (L. D.). — **Potato tuberworm control in Virginia** (Contrôle de la teigne de la pomme de terre, *Gnorimoschema operculella* ZELL. en Virginie). *Jl écon. ent.*, Menasha, Wisc., vol. 41, nº 2, 1948, p. 198-201.

Un contrôle complet de la teigne a été obtenu pour des tubercules entreposés dans des sacs trempés dans une solution de 1 à 5 % de D. D. T. dans le xylène. Les tas traités assurent le contrôle dix mois après le bain des sacs. Les confettis et bandes de papier traités à 5 % D. D. T. donnent une sérieuse réduction mais non un contrôle complet.

Dans les champs, un excellent contrôle de la teigne sur le feuillage est obtenu par deux applications de poudres à 1,2 et 3 % D. D. T., 2 % D. D. T. régulier, 5 % D. D. T. et 1 % H. C. H. γ. Ces produits réduisent la population de la teigne de plus de 99 % et de 97 à 98 % le nombre des mines des feuilles.

Une seule pulvérisation à 50 % D. D. T. poudre mouillable et 25 % D. D. T. émulsion huileuse donne un haut degré de contrôle. Une poudre mouillable de H. C. H. contenant 7,5 % d'isomère γ est nettement moins efficace que les autres produits.

4-342

BAILEY (B. P.), CLIFTON (A. W.), JOHN (C. C.). — **Benzene hexachloride and other compounds for control of wireworms infecting potatoes** (Hexachlorure de benzène et autres composés pour le contrôle de larves de taupins infectant les pommes de terre). *Jl écon. ent.*, Menasha, Wisconsin, vol. 40, nº 5, 1947, p. 727-30.

Les espèces incriminées sont *Limonius agonus* SAY et *Agriotes maneus* SAY, qui sont très nuisibles en New Jersey. Les insecticides sont déposés à la main à la surface du sol et immédiatement enfouis. Les résultats indiquent qu'un contrôle satisfaisant est obtenu avec des dosages d'hexachlorure de benzène aussi faibles que 1,6 pounds de l'isomère γ par acre comme traitement curatif et 2 pounds appliqués au printemps avant la plantation.

D. D. T. à la dose de 25 pounds (au « technical grade ») par acre a donné des résultats encourageants.

Aucun dommage n'a été occasionné aux plants par ces traitements, sauf un léger retard à la germination par le dosage en 10 pounds par acre d'H. C. H. Les essais ne sont que préliminaires et le mode d'usage définitif est à préciser.

1 pound = 1 livre = 0,45359 kg.

4-343

Cockerham (K. L.), Deen (O. T.). — **Insecticide tests in field plots for control of the sweet-potato weevil** (Essais d'insecticides en parcelles, dans les champs, pour le contrôle du charançon de la patate douce). *Jl écon. ent.*, 1948, vol. 41, n° 4, p. 563-5.

Les expériences ont été poursuivies en Louisiane pendant dix ans avec des poudrages d'arséniate de calcium, cryolite, 5 et 10 % D. D. T. fluosilicate de potassium, Ryania, hexachlorure de benzène (à 2,9 et 5 % d'isomère γ) et 10 % toxaphène.

L'arséniate de calcium en poudrage s'est montré l'insecticide le plus efficace. Pour obtenir le meilleur résultat il est nécessaire d'appliquer l'arséniate à intervalles bihebdomadaires pendant la période de croissance. Il est douteux que les résultats justifient les huit à dix applications qui sont nécessaires.

4-344

Poignant (P.). — **Les difficultés de la lutte chimique contre les anguillules.** *Phytoma*, Paris, n° 5, 1949 (mars), p. 26-30.

Résumé de l'état actuel de nos connaissances sur la lutte contre les anguillules. L'A. rappelle les caractères de la biologie des anguillules, les principales espèces, l'influence des conditions du milieu ; les principaux moyens de lutte (sélection, méthodes culturales, agents physiques, lutte chimique). Aucun moyen chimique n'a jusqu'ici donné des résultats pleinement satisfaisants. Le sulfure de carbone et la chloropicrine ont rendu quelques services. Parmi les nouveaux fumigants, trois composés ont été employés de manière assez étendue. Le bromure de méthyle est trop volatile et ne peut avoir que des applications horticoles. Le D. D. T. est dangereux pour les plantes et son application doit être faite au moins vingt-cinq jours avant les semis ou plantations et même un mois dans les sols lourds ; de plus, il est corrosif. Le dibromure d'éthylène présentant les mêmes propriétés insecticides que le précédent est moins corrosif et moins phytocide que lui. Il doit cependant être utilisé huit à quinze jours avant les semis et être manipulé avec précautions.

4-345

Schread (J. C.). — **Control of soil insects** (Contrôle des insectes du sol). *Jl écon. ent.*, Menasha, Wisc., vol. 41, n° 2, 1948, p. 318-24.

Chlordane, hexachlorure de benzène et parathion ont été comparés au D. D. T. pour le contrôle des larves de *Popillia japonica* New.

Toxaphène à la dose de 16 à 24 pounds par acre donne un meilleur résultat que D. D. T.

Chlordane à 10 pounds par acre tue deux fois plus de larves en deux semaines que D. D. T. à 25 livres.

Parathion donne des résultats supérieurs à D. D. T. et à H. C. H.

La fourmi *Lasius niger*, var. *americanus*, a été éliminée du terrain avec le chlordane utilisé à diverses concentrations.

4 onces de poudre mouillable à 50 % pour 1.000 sq. feet. détruisent toutes les fourmis présentes et protègent contre leur établissement durant de nombreuses semaines.

Formica exsectoïdes est détruite complètement par l'utilisation de chlordane à faible concentration, les adultes sont tués en cinq à six heures, les œufs n'éclosent pas et les pupes ne se développent pas. Mêmes résultats avec *F. pallidefulva* subsp. *nitidiventris* et *F. fusca* var. *subsericea*.

6 à 10 pounds de chlordane 5 % pour 1.000 sq. ft. donnent un contrôle complet de *Blissus leucopterus*.

4-346

Wotley (F. B.). — **The Leucoptera leaf miners of coffee on Kilimandjaro** (Le *Leucoptera coffeella* Guer. mineur du caféier au Kilimandjaro). *Bull. ent. Res.*, Londres, 1949, vol. 39, pt. 3, p. 399-417.

La larve de *Leucoptera coffeella* a occasionné parfois des pertes importantes dans les plantations de café du Kilimandjaro. L'A. donne une étude complète du cycle vital de l'espèce et de ses parasites, à la fois dans les zones ombragées et dans les plantations sans ombrage. *Leucoptera* est plus commun dans cette dernière catégorie de plantations.

4-347

Monro (H. A. V.). — **Methyl bromide fumigation of plant products in steel barges and the holds of ships** (Fumigation au bromure de méthyle des produits végétaux dans les chalands en acier et les cales des navires) *Sci. Agric.*, Ottawa, 27, n° 6, 1947, p. 267-83.

L'A. rend compte de la méthode utilisée au Canada pour les fumigations au bromure de méthyle des graines d'arachides importées en sacs et transportées par wagon de chemin de fer — méthode étendue aux transports par navires sur les Grands Lacs —. La fumigation s'effectue avec succès à condition que les enceintes soient bien closes et que la circulation des vapeurs puisse se faire au travers du chargement.

A ces conditions, un dosage de 2 lb. de bromure pour 1.000 cu. ft. pour des températures supérieures à 60° F assure le contrôle à tous les stades de *Plodia interpunctella* Hb., *Ephestia Kuehniella* Zell., *Tenebroides mauritanicus* L., *Oryzaephilus surinamensis* L. et *Tribolium castaneum* Hbst.

Il est permis de penser à une extension de la méthode aux transports par navires de haute mer. La difficulté réside alors dans l'évaporation du gaz après traitement, qui nécessiterait l'installation de conduits spéciaux pour le drainage des parties les plus profondes.

2 lb. = 0,907 kg. ; 1.000 cu. ft. = 28,32 m^3 ; 60° F = 15°6 C.

4-348

Yust (H. R.). — **D.D.T. to control *Anopheles Farauti* on Espiritu Santo, New Hebrides Islands** (D.D.T. pour le contrôle d'*Anophèles Farauti* à Espiritu Santo, Ile des Nouvelles-Hébrides). *Jl écon. ent.*, Menasha, Wisc., vol. 40, n° 6, 1947, p. 762-8.

A. Farauti Lav. est la seule espèce d'anophèle connue aux Nouvelles-Hébrides. Elle est probablement le seul vecteur de la malaria et le plus important vecteur de filariose. Des femelles gravides et des larves à tous les stades sont trouvées durant toute l'année. Le développement s'effectue dans toutes les eaux stagnantes. Les adultes pénètrent dans les habitations durant la nuit. Les Nouvelles-Hébrides ayant été utilisées comme base militaire, un contrôle a été établi contre la malaria. Au début de 1943, avant qu'un programme ait pu être efficace, quatre cents cas d'infection étaient constatés, en janvier, parmi le personnel militaire, et à peu près autant en février. A partir de cette époque, des pulvérisations ont été effectuées, dans les régions occupées, avec du vert de Paris, de l'huile diésel, du pyrèthre. Ces mesures amenèrent une réduction du nombre des nouvelles infections. Le D. D. T. a pu être employé en quantités limitées à partir d'avril

1944. L'A. donne un exposé des essais qui ont été faits et du contrôle obtenu.

A. Faraudi est plus sensible au D. D. T. que *Culex annulirostris*, mais plus résistant que les mouches communes. Les huttes indigènes, dans les zones non contrôlées, traitées avec du D. D. T. à 5 % dans le pétrole à la dose de 1 gallon par 1.000 square feet, étaient libres d'*Anopheles* durant trois mois. Ce traitement, qui a été appliqué à tous les bâtiments des plantations et à toutes les huttes dans les zones contrôlées et à leur voisinage, a été, sans nul doute, l'usage le plus utile du D. D. T. pour la réduction de la malaria.

Les gites à larves dans les camps et au moins à un mille au delà ont reçu des pulvérisations hebdomadaires de D. D. T. à 1 % dans l'huile diésel n° 2, à la dose de 2 quarts par acre. La répétition hebdomadaire était rendue nécessaire par la formation continue de nouveaux trous d'eau.

En décembre 1943, avant l'utilisation du D. D. T., quarante et un cas d'infection primaire étaient constatés parmi les troupes, mais durant novembre et décembre 1944, aucune nouvelle infection n'a été constatée.

1 gallon = 4 quarts = 4,55 l. ; 1.000 square feet = 92,903 m².

Herbicides

4-349

DAVID (R.). — **L'influence herbicide du phényl-carbamate d'isopropyle, du 2,4 dichlorophénoxyacétate d'éthyle et de la chloropicrine.** *Comptes rendus Acad. sciences*, 1949 (10 janv.), p. 198-200.

Essais effectués sur plusieurs mauvaises herbes et en particulier sur des espèces du sous-bois de la forêt landaise. Le carbamate paraît plus actif que le 2,4 D. L'un et l'autre auraient une action plus lente que la chloropicrine. Les essais ont été effectués de juillet à novembre, des vérifications devront être faites au printemps prochain.

4-350

DAVID (R.). — **Essai de débroussaillement chimique de la forêt landaise.** *Bois et résineux*, 1949 (20 févr.).

L'A. a effectué des essais avec les substances suivantes en vue de supprimer la végétation herbacée et ligneuse de petite dimension qui, sur les pare-feux en particulier, est responsable pour une grande part de la propagation des incendies :

(1) Weedone 10 et Weedone 40.
(2) Phényl carbamate d'isopropyl.
(3) Chloropicrine.

Les conclusions sont les suivantes :

Les substances dites hormones de synthèse (1 et 2) sont très actives sur les espèces herbacées et ligneuses de la forêt landaise. Le Weedone 10 en particulier détruit même la brande atteignant 2 m. de hauteur, seule la molinie résiste.

Le (2) en solution huileuse détruit même cette dernière. La chloropicrine n'a pas un effet toxique persistant (bien qu'elle soit très active) et, au bout de huit jours, peut même accélérer la croissance des jeunes plants.

Actuellement, en France, il n'est possible de se procurer que le Weedone. L'A. ne donne pas de chiffre du prix de revient. Il serait intéressant de savoir quel est le rendement financier de l'opération et si elle peut être généralisée.

4-351

ZEHNGRAFF (P.), von BARGEN (J.). — **Chemical trush control in forest management** (L'élimination chimique de la broussaille dans l'aménagement des forêts). *Journal of Forestry*, 1949 (fév.), 110.

Emploi de certains herbicides pour l'élimination de *Corylus americana* et *rostrata* envahissant des peuplements de pins, avec les trois objectifs suivants :

nettoyer le terrain pour effectuer les plantations,
protéger les jeunes plants,
nettoyer le terrain pour permettre la régénération, une fois les arbres parvenus à maturité.

Les produits employés (2,4 D, Ammate, Esterone 44) doivent éliminer les *Corylus* (dont la densité atteint quatre-vingts à dix mille pieds/ha.) sans faire mourir les pins. L'A. examine les résultats obtenus selon les placeaux d'expérience, indique le matériel employé et les doses à utiliser. Les expériences ont réussi à éliminer presque 99,8 % de brousse en conservant 97,5 % des pins. Le 2,4 D respecte le mieux les pins.

4-352

LONGCHAMP (R.), GAUTHERET (R.). — **Recherche sur le désherbage des champs de céréales au moyen de l'acide 2,4 dichlorophénoxyacétique.** *Comptes rendus Acad. des sciences*, 1949 (7 mars), p. 861-2, bibliographie de 2 références.

Les AA. ont opéré, en trois cents parcelles de 4 m², sur blé, orge et avoine. Le 2,4 D a été utilisé sous forme de pulvérisation à raison de 0,5, 1, 2, 4 et 8 kg. à l'ha. associé ou non avec du nitrate de chaux (10, 20 ou 50 kg. à l'ha.) ou de carbowax (qui renforce l'efficacité de l'herbicide) (10 ou 20 kg. à l'ha.). Les résultats furent déplorables, les mauvaises herbes ne sont pas convenablement détruites, la végétation des céréales est plus ou moins inhibée, les maladies cryptogamiques sont favorisées.

Le 2,4 D a aussi été utilisé aux mêmes doses sous forme de poudre associé à un engrais 8.6.5 (600 kg. à l'ha.). Même à la dose de 2 kg. à l'ha., le désherbage a été satisfaisant, la végétation des céréales n'est pas diminuée.

Les AA. conseillent d'étudier plus complètement l'application du 2,4 D sous forme solide aux céréales.

4-353

ARCENEAUX (G.), HÉBERT (L. P.). — **Recent development in the control of weeds on sugarcane lands in Louisiana** (Nouvelles techniques dans la lutte contre les mauvaises herbes dans les cannes à sucre en Louisiane). *The Sugar Jl*, New Orléans, 1949 (mai), p. 3-4, 24, 26-7.

En Louisiane, la canne à sucre est plantée, à la fin de l'été, sur des billons distants d'environ 1,80 m. et hauts de 30 à 40 cm. Au printemps, les billons sont ouverts autant pour accélérer la pousse des tiges et le tallage que pour détruire les mauvaises herbes. La réfection des billons à la saison des pluies est surtout une façon pour lutter contre les mauvaises herbes, elle sert aussi à supprimer les talles trop nombreux. La dernière façon de buttage est effectuée quand les cannes à sucre sont susceptibles de se défendre contre toutes les mauvaises herbes non grimpantes.

Ces dernières années, les tracteurs ont remplacé les mulets pour traîner les instruments de culture. Un des résultats de cette transformation et de la substitution du travail à la machine au travail à la main a été l'envahissement par les mauvaises herbes au point de réduire la production de canne et celle de sucre.

Les cultivateurs à flamme furent largement em-

ployés dans la culture de la canne en Louisiane. On admet que les mauvaises herbes se reproduisant de semences ainsi que les plantes à tige charnue sont plus sensibles à la flamme que les cannes, au contraire de mauvaises herbes, comme le Johnson grass, qui se reproduisent par fragment de rhizome. Aussi le désherbage à la flamme est-il de moins en moins utilisé et remplacé par des herbicides comme le 2,4 D.

Aux doses utilisées pour obtenir un bon désherbage, le 2,4 D ne provoque pas de dégât perceptible sur les cannes à sucre.

L'herbe Alligator, *Alternanthera philoxeroïdes*, se développe aussi bien dans les terres basses inondées que sur les sols bien drainés et fertiles. Cette plante vivace développe des racines charnues et des tiges souterraines, elle produit jusqu'à plus de 10 tonnes de racines et de rhizomes par hectare. De ce fait la lutte entre elle et la canne à sucre est à peine possible et on admet que la perte qu'elle cause est supérieure, en moyenne à l'hectare, à 20 tonnes de cannes et 2 tonnes de sucre.

On a utilisé le sel de sodium du 2,4 D en solution dans l'eau, à raison, par hectare, de 2 kg. (en équivalent acide) dans 1.000 litres d'eau. Trois pulvérisations furent effectuées en fin avril, fin mai et fin juin 1945. L'essai fut poursuivi jusqu'à la deuxième repousse, les mêmes traitements furent répétés d'année en année. Les résultats en comparaison d'une parcelle témoin uniquement travaillée à la machine, de parcelles traitées à la houe ou à la flamme sont les suivants :

Méthode de lutte	Production moyenne annuelle en lb. de sucre par acre (0,405 ha)	Janvier 1945, envahissement avant le traitement (8.000 kg. de racines et de rhizomes par acre)	Janvier 1946, après la récolte de cannes
(1) Pulvérisation de 2,4 D.	4.735	100	14,84
(2) Sarclage à la flamme..	4.449	100	37,78
(3) Sarclage à la houe ...	4.350	100	50,31
(4) Témoin	3.198	100	69,04

	Janvier 1947, après la première repousse	Janvier 1948, après la seconde repousse	Janvier 1949, après un soja
(1)	0,05	0	0
(2)	41,98	27.52	13,95
(3)	22,58	8,25	14,25
(4)	60,71	50,99	55,38

Les résultats sont évidents. Cependant dans les parcelles traitées au 2,4 D, l'herbe des Bermudes (*Cynodon dactylon*), l'herbe Johnson (*Sorghum halapense*) et d'autres mauvaises herbes résistantes prirent un fort développement.

La différence de production entre parcelles sarclées à la flamme et celles sarclées à la houe n'est pas significative.

D'autres mauvaises herbes se développant dans les cannes à sucre et diminuant la production de sucre sont sensibles au 2,4 D, des *Ipomea*, un *Jacquemontia*. On utilise contre elles en pulvérisations par avion d'autres formes de 2,4 D, environ 1 kg. par ha., dissous dans suffisamment d'eau pour permettre l'épandage. La deuxième espèce nécessitera peut-être des dosages plus élevés.

Quoiqu'on ne puisse trop souligner que la canne à sucre aux doses employées ne souffre pas du 2,4 D, d'autres plantes de grande culture, maraîchères ou ornementales, peuvent en souffrir. Aussi, en Louisiane, l'autorisation d'emploi de cet herbicide doit être sollicitée.

On cultive un soja après une culture de canne comprenant une vierge et une ou deux repousses. La coutume est de semer une ligne de soja sur tous les billons distants de 1,80 m., ce n'est pas suffisant pour lutter contre les mauvaises herbes. Il semble qu'il faudrait que les lignes soient écartées seulement de 0,15 m., et le soja semé en fin mars-début avril. Cependant si la terre est très envahie par l'herbe Johnson, seuls les labours de jachère peuvent l'en débarrasser.

TECHNOLOGIE, NORMALISATION CONDITIONNEMENT

Préparation des aliments

4-354

La maturation artificielle des bananes. *Fruits d'outre-mer*, Paris, 1949 (fév.), p. 51-62, 10 fig., 1 planche en couleurs.

Cet article indique quelques données numériques utiles (composition de la banane mûre, etc...) ; il comporte surtout une splendide planche indiquant la couleur de la peau à huit degrés de maturité, et le pourcentage correspondant de sucres totaux et d'amidon. Une figure fait ressortir le degré de coupe commercial des bananes.

Composition approximative d'une banane mûre (jaune avec des taches brunes), humidité : 75,6 % ; glucose : 4,6 ; lévulose : 3,6 ; saccharose : 12,2 ; sucres totaux : 20,4 ; amidon : 1,2 ; cellulose brute : 0,6 ; protéines : 1,2 ; matières grasses : 0,2 ; cendres : 0,8. Eléments minéraux (pour 100 g.), Na : 42 mg. ; K : 373 ; Ca : 8 ; Mg : 3,1 ; Mn : 6 ; Cu : 2 ; Fe : 6 ; P : 28 ; S : 12 ; Ch : 125 ; I : 0,003. Vitamines (pour 100 g.), A : 250 à 330 UI ; B_1 : 42 à 54 γ ; B_2 : 88 ; PP : 6 mg. ; C : 10-11 mg.

4-355

WILLAMAN (J. J.), ESKEW (R. K.). — **Préparation and use of leaf meals from vegetable wastes** (Préparation et utilisation comme aliments des déchets verts des végétaux). *Technical bulletin, nº 958*, U. S. Department of agriculture, Washington, 1948 (oct.), 120, p. 52 tableaux, 29 fig., 1 planche, bibliographie de 51 références.

Des quantités très importantes de déchets végétaux, parties vertes de plantes, peuvent être transformés en aliments pour la volaille, aux Etats-Unis, après dessiccation. Ils sont riches en vitamines.

4-356

Valeur nutritive de quelques fruits brésiliens (Texte en français). *Instituto do nutricao da Universidade do Brasil*, Rio-de-Janeiro, 1947, 17 p., bibliographie de 16 références.

Ces fruits donnés par des arbres spontanés dans la forêt brésilienne se distinguent par leurs grandes richesses alimentaires. Ils seraient peut-être susceptibles d'être cultivés ou au moins introduits dans les régions tropicales. Ce sont des palmiers : *Mauritia flexuosa* et *Mauritia vinifera* MART., la pulpe du fruit est riche en vitamines ; *Astrocaryum* sp. MART. dont *A. vulgare* MART., *A. tucuma* MART., *A princeps* BARB. RODRIG., *A. macrocarpum* HUN., dont les fruits sont également très riches en vitamines et d'une richesse alimentaire en calories extraordinaire ; *Guilielma*

speciosa, var. *flaxa* BARB. RODRIG., V. *speciosa*, var. *coninla* BAR. RODR., *G. speciosa* var. *ochracea* BARB. RODR. ; *Elaeis guineensis* L. subspontané au Brésil ; une Euphorbiacée le *Jatropha acanthifolia* ; la noix du Brésil produite par *Bertholletia excelsa* H. B. K. ; le *Mucuna urens* DE CANDOLLE.

4-357

ECOFFARD (P.). — **Le capacitron.** *Rev. Gén. du Froid*, 1949 (juin), p. 461-4, 1 schéma.

Cet appareil a pour but de traiter les aliments par une décharge électrique détruisant les bactéries et les enzymes, l'aliment étant enfermé dans une enveloppe étanche en matière plastique. La contamination ne pouvant plus se produire par la suite, il est possible de conserver le sachet à la température ordinaire.

De nombreuses expériences ont été réalisées sur des matières alimentaires. Une augmentation de la durée de conservation est possible, pourvu que les échantillons soient exposés dans des enveloppes scellées et dans des conditions appropriées, telle que l'addition d'un gaz inerte et, s'il est nécessaire, le refroidissement durant la durée d'irradiation.

La viande de bœuf, les volailles, les œufs sont les aliments qui se conservent le plus facilement, parmi les produits riches en protéines, tandis que dans le cas de végétaux, les petits pois, champignons, tomates, donnent des résultats tout à fait satisfaisants.

La couleur de la viande change fréquemment du rose au violet, alors que dans des produits, tels que la fraise et la carotte, un blanchiment très net a lieu.

Le refroidissement de ces produits à la température de —40° centigrade, et même plus bas, élimine en général les changements de couleur, sans gêner le degré de stérilisation et l'inhibition des enzymes. Un effet particulier à noter, est la sensibilité évidente de la cellule végétale au choc des électrons.

Parmi les possibilités du capacitron, on peut citer :

la création de mutations dans les semences,
des changements d'odeurs dans certaines substances, rendant possible la création de nouveaux parfums,
la création de nouvelles variétés de levure,
la fabrication de nouveaux fromages,
la coloration des verres,
la conservation de spécimens anatomiques et pathologiques,
la création d'effets décoratifs, par l'éclatement des molécules de certaines substances plastiques.

Préparation des récoltes

4-358

KRAMER (H. A.). — **Drying combined rice** (Le séchage du paddy). *The rice Journal*, 1948 (nov.), p. 7-34 et 1948 (déc.), p. 16-32.

Pour obtenir à l'usinage le riz de meilleure qualité possible, le paddy doit être récolté quand le grain dose de 20 à 26 % d'eau. L'expérience montre que pendant la maturation, le grain sur pied perd chaque jour environ 1 % d'eau. En réalité la perte en eau varie considérablement suivant les conditions météorologiques.

Dans un essai entrepris en 1928 à la Station du riz de Cortena en Californie, un riz, dont le grain contenait 25 % d'eau lors de la récolte, ne donna que 2 % de grains craquelés (checked), une partie de la parcelle récoltée sept jours plus tard en donna 32 %, une troisième partie récoltée treize jours après, en donna 62 %, l'humidité du grain était pour ce dernier lot, de 10,5.

On recommande de sécher le riz aussitôt après l'avoir récolté à la combine : six heures après en général.

Pour réussir parfaitement l'usinage, la température de l'air du séchoir ne doit pas dépasser 100° F. (37°8 C.). Cependant les extrêmes, entre lesquels peut varier la température de l'air qui traverse le séchoir, peuvent être donnés, d'après M. W. D. SMITH, Rice Supervisor, U. S. Department of agriculture.

Conditions météorologiques	Température de l'air du séchoir — Le paddy contient moins de 16,1 % d'eau	Température de l'air du séchoir — Le paddy contient plus de 18,8 % d'eau
Température 15° à 21° C, état hygrométrique 30° à 50°..	38° à 40° C	46°7 à 48°3
Température 15° à 21° C, état hygrométrique supérieur à 85 %.............	40°6 à 42°2	49°4 à 50°6
Température 32° à 37° C, état hygrométrique 50 à 60 %.	42°2 à 44°4	50°6 à 52°8
Température 32 à 37° C, état hygrométrique supérieur à 85 %...............	45° à 47°8	53°3 à 56°1

Pour des grains contenant entre 16 % et 19 % d'eau, on prendra des valeurs intermédiaires. La température du paddy ne doit pas dépasser 43°3 C., température déterminée en prélevant dans le séchoir un échantillon de paddy et en plongeant dans ce dernier un thermomètre.

Le paddy récolté contenant 22 à 26 % d'eau doit être desséché en quatre passages successifs. Par le premier passage, on ramène l'humidité à 20 %, par le deuxième à 17 %, par chacun des deux derniers on n'enlèvera que 1,5 % d'eau. Des essais ont montré qu'il existait un intérêt économique à dessécher en plusieurs fois. Cependant l'usinage s'effectuerait parfaitement si le séchage pouvait être obtenu à basse température en une seule opération sans interruption.

Entre chaque passage dans le séchoir, le paddy sera conservé dans des caves à une température inférieure à 43° C durant au moins une douzaine d'heures, l'humidité s'uniformise dans la masse et dans chaque grain de paddy.

Le paddy doit être desséché jusqu'à ne contenir que 13 1/2 à 14 % d'eau ; toutefois, si on doit le conserver longtemps avant de l'usiner, il est prudent de le sécher à 12-13 %.

Certaines variétés de riz supportent mieux que d'autres des températures élevées de séchage.

Le paddy sort du séchoir à une température inférieure de 8 à 15° C à celle du séchoir ; il ne semble pas utile de le refroidir, sauf après le dernier passage.

Aussi souvent que les riz sont de même variété et qualité, les lots peuvent être mélangés entre chaque passage, pour diminuer les manipulations, et permettre d'effectuer le premier séchage aussitôt après la récolte.

Le paddy ne reprend pas de l'humidité si il est conservé correctement.

Le paddy destiné à la semence peut être séché à 49° C, chacun des passages durant vingt minutes et se succédant sans interruption.

Il faut environ 9 à 11 m³ d'air chaud par 0,75 q. de paddy en séchage. L'air quittant le séchoir doit avoir une tension de vapeur d'eau de 75 %, il ne doit pas se déplacer à une vitesse supérieure à 10 mètres seconde.

Des précautions doivent être prises contre les explosions possibles des poussières de riz.

4-359

HUMBERT (C.W.). — **L'herbe déshydratée ; le tourteau fabriqué à la ferme** *L'Agriculture pratique*, 1949 (mai), p. 221-4, 1 schéma.

Il y a près de vingt-deux ans, le professeur T. B. WOOD, de l'Ecole d'Agriculture de l'Université de Cambridge, eut l'idée de sécher mécaniquement 25 tonnes d'herbe tendre. Les expériences, dont cette première production d'herbe déshydratée fut l'objet, ont nettement démontré que le nouvel aliment avait une valeur nutritive comparable aux tourteaux de lin.

L'herbe déshydratée est d'une haute digestibilité et elle est acceptée par tous les animaux sans aucune exception. Elle contient la totalité de ses éléments nutritifs et ses vitamines. Elle se conserve parfaitement bien.

Pour obtenir le maximum de rendement en matière digestible, il est indispensable de couper souvent les herbages.

L'engrais azoté est le plus important à apporter afin d'obtenir une poussée rapide et volumineuse. La méthode la plus courante est d'épandre au début de la saison un engrais complet d'environ 350 kg. à l'ha. et d'ajouter après chaque coupe de 100 à 150 kg. de nitrate. La première coupe a lieu quand l'herbe atteint une hauteur de 17 à 18 cm. Les deuxième, troisième et quatrième coupes se succèdent en principe toutes les cinq semaines. Les champs sont coupés une année et pâturés l'année suivante.

Les types suivants de sécheuses sont utilisés :

1) sécheuse à tablier sans fin et à mouvement continu ;
2) sécheuse à plateaux ;
3) sécheuse pneumatique ;
4) sécheuse à tambour rotatif ;
5) sécheuse mobile.

Il y a actuellement en Angleterre dix-huit fabricants de machines à déshydrater l'herbe ; la Suède, la Hollande, l'Allemagne et les U. S. A. fabriquent des machines de différents types qui s'inspirent de la technique anglaise.

Le fonctionnement de la machine anglaise du type « Templewood » est le suivant :

Un homme ou un chargeur automatique place l'herbe à déshydrater sur un premier tablier. L'herbe est entraînée vers un élévateur secoueur, où elle sera peignée et secouée, et passe sur un tablier métallique situé dans une gaine, où commence l'opération du séchage. Au fur et à mesure que l'herbe avance, elle est traversée de bas en haut par un courant d'air d'une température de plus en plus élevée. Arrivée à l'extrémité du tapis roulant, l'herbe est automatiquement retournée et revient en sens inverse sur un tapis roulant inférieur. Ayant terminé sa course, l'herbe déshydratée tombe sur un autre tapis et est alors transportée soit à une presse à fourrage, soit aux moulins à marteaux.

Les combustibles employés sont le charbon, le coke et surtout le mazout.

Les expériences ont démontré que le séchage réalisé, même à une température de 100° C, n'était nullement préjudiciable aux qualités nutritives et digestibles de l'herbe fraîche.

La ville de Blackburn va employer son usine d'épuration des eaux résiduaires à déshydrater l'herbe de la campagne environnante à l'aide du gaz fourni par une installation de digestion des boues.

4-360

MACKEON (C. J.). — **Fodder conservation in the United States** (La conservation des aliments du bétail aux Etats-Unis). *Queensland agri. jl*, 1949 (févr.), p. 63-8, 8 phot.

Description de l'outillage utilisé en Californie pour l'obtention de la farine de luzerne. La luzerne est desséchée par passages successifs dans deux cylindres. Dans un premier cylindre long de 30 m. et ayant un diamètre de 1,5 m., l'humidité est ramenée à 25 %. L'air chaud (presque 0,7 m³ par minute) est envoyé à 82° C. Dans un deuxième cylindre, deux fois moins long mais d'un diamètre double, l'humidité est descendue à 10 %. La luzerne passe ensuite dans un broyeur à marteaux et est mise en sacs.

Ce séchoir fonctionne vingt-quatre heures par jour durant neuf mois, et produit quatre tonnes de farine par heure. Cette dernière contient au moins 17 % de protéines.

4-361

DUBOURG (J.). — **Le séchage du blé par l'air chaud.** *Industries agri. et alim.*, 1949 (janv.-févr.), p. 51-63, graph. Communication présentée au VIIe Congrès international des Industries agricoles.

Pour pouvoir être conservé aisément, le blé doit, sous les climats tempérés, contenir moins de 14 % d'eau. A ce taux, le blé se conserve sans s'échauffer. Il est inutile de descendre au-dessous, parce que la dessiccation devient alors plus difficile et plus onéreuse, et le blé aurait tendance à reprendre de l'humidité. Le blé contenant de 17 % à 14 % d'eau peut être conservé quelque temps ainsi, au-dessus de 17 % son séchage doit être immédiat.

Le séchage peut s'effectuer soit par l'air chaud ou l'air conditionné, à la pression atmosphérique ou sous vide, soit encore par les rayons infra-rouges, ou soit par ventilation. Il ne sera question ici que du séchage à l'air chaud.

Le blé doit être séché à une température différente suivant le pourcentage d'eau qu'il contient : de 18 à 20 % la température de l'air chaud doit varier de 60 à 65° C ; de 22 à 24 %, elle variera de 52 à 55° C ; de 28 à 30 % elle variera de 46 à 49° C ; en règle générale, plus le blé est humide moins l'air doit être chaud. Le blé de semence doit être desséché à moins de 45° C.

Le rendement des appareils à sécher se situe aux alentours de 35 à 40 %, le rendement de l'ensemble de l'installation est d'environ 20 % (15 à 25 %). Les séchoirs à air chaud appartiennent à deux types :

a) Colonnes sécheuses verticales à fonctionnement simple. Le blé dans ces appareils descend entre deux tôles perforées distantes de 10 à 30 cm. Le blé est plus ou moins sec suivant qu'il descend du côté de la tôle d'entrée ou de celle de sortie ; l'égalisation du taux d'humidité s'effectue dans la cellule de conservation.

b) Colonnes sécheuses verticales à fonctionnement complexe. Le rendement thermique est amélioré soit en faisant passer l'air évacué encore chaud dans des échangeurs, où il réchauffe le blé entrant, soit en divisant en tranches horizontales la colonne descendante de blé que parcourt un courant d'air ascendant amené pour chaque tranche à la même température initiale et de plus en plus chargé d'humidité. Le blé est refroidi artificiellement ; sa température, à la sortie, ne doit pas dépasser de plus 4°, celle de l'air ambiant.

Il existe aussi des sécheurs à bande horizontale et des sécheurs à vide.

On peut faire passer directement les gaz du foyer après les avoir mélangés avec de l'air frais, soit réchauffer l'air frais dans un échangeur de température (rendement 80 %). L'essentiel dans ces installations de séchage est de pouvoir les faire fonctionner, chaque année, un nombre suffisant d'heures pour que l'amortissement du matériel ne représente pas un pourcentage trop élevé de la dépense totale.

4-362

Crayson (J. M.). — **Germination of fumigated peanuts** (Germination des graines d'arachides traitées par fumigation). *Jl econ. ent.*, Menasha, 1948, vol. 41, n° 5, p. 816-7.

La chloropicrine est normalement utilisée à des concentrations variant de 1 à 3 pounds par 1.000 cub. feet et durant vingt-quatre heures (0,45 kg. à 1,3 kg. pour 28,32 m^3).

Les graines, décortiquées ou non, peuvent être traitées dans ces conditions sous réserve que l'humidité ne dépasse pas 10 % sans qu'il y ait réduction de germination.

4-363

Brémond (E.), Roubert (J.). — **Les nouveaux insecticides viticoles et le vin**. *Annales de l'Institut agricole d'Algérie*, 1949 (janv.), t. IV, fasc. VII, 58 p. tabl., bibliographie de 14 références.

Les AA. ont essayé sur les microlépidoptères de la vigne quatre nouveaux insecticides : trois organiques, le léthane, l'hexachlorocyclohexane, le D. D. T., un minéral, le biquinze, pour déterminer si ces derniers pouvaient remplacer les arsenicaux jusqu'ici employés. On a étudié leur action au point de vue de l'efficacité sur les insectes, de la gène apportée à la végétation de la vigne, de l'altération des qualités du vin, de l'action nuisible sur la santé des consommateurs.

Le léthane ne nuit pas à la marche de la fermentation, ne modifie pas les qualités organoleptiques des vins ; mais chimiquement instable, il est peu efficace contre les parasites de la vigne.

L'hexachlorocyclohexane, bon insecticide, ne gêne pas la fermentation mais modifie anormalement les qualités organoleptiques du vin. On ne peut donc l'employer pour les traitements contre les parasites des grappes (eudémis...).

Le D. D. T. est un bon insecticide, efficace, sans action sur la fermentation, ne dépréciant pas le vin. Appliqué tardivement, il provoque un retard au départ de la fermentation spontanée provenant de la disparition des insectes disséminant les organismes provoquant cette dernière.

Le biquinze est un mauvais insecticide viticole, qui perturbe la fermentation et est nocif pour les consommateurs.

4-364

Hopkins (E. F.), Ramirez Silva (J. F.), Pagan (V.), Villafane (A. G.). — **Investigations on the storage and preservation of seed in Puerto-Rico** (Recherches sur le stockage et la conservation des semences à Porto-Rico). *Agricultural experiment station*, Rio Piedras, bul. 72, 1948 (mai), 47 p., 16 tabl., 11 fig., bibliographie de 22 références.

Plusieurs essais furent effectués avec haricot, coton, maïs et divers légumes (tomate, concombre, aubergine, radis, blé noir, laitue, poivre, oignon). De toutes ces semences, celles de tomates furent les seules à posséder encore leur faculté germinative après plusieurs mois de conservation dans les conditions atmosphériques de Porto-Rico. Celles de soja et d'oignons perdent très rapidement la leur.

La température et l'humidité de l'air sont les deux facteurs qui ont une action. Ils agissent principalement en réglant le pourcentage d'eau des semences. Les possibilités de conservation sont augmentées par une basse température et une faible humidité qui agissent en corrélation sur l'aptitude à vivre. Les conditions de conservation sont dans l'ordre d'efficacité décroissante :

basse température et faible humidité ;
température élevée et faible humidité ;
température basse et humidité élevée ;
température élevée et humidité élevée.

Pour conserver la faculté germinative des semences il faut ou que la température soit élevée et l'humidité atmosphérique faible, ou, vice versa, la température basse et l'humidité élevée. Les AA. imaginent des courbes à trois dimensions en perspective pour illustrer ces trois quantités (humidité atmosphérique, température, pourcentage de germinations). Dans tous les cas après plusieurs mois de conservation à une température de 26-27°, à un état hygrométrique de 80 %, aucune germination ne se produit.

On en déduit que, si dans les pays tropicaux il est impossible d'abaisser la température, une faible humidité est nécessaire. Dans les essais, une humidité réglée à 20 % permet de conserver longtemps la faculté germinative des semences à l'exception de celles du poivre, une humidité inférieure serait peut-être préférable. Cependant les semences de soja font exception et exigent simultanément basse température et faible état hygrométrique.

La déshydratation et le séchage des semences ne sont des procédés efficaces de conservation que si les semences sont conservées dans des récipients fermés hermétiquement et à une faible humidité, car les semences déshydratées absorbent l'eau de l'air quand elles sont placées dans l'atmosphère humide des pays tropicaux, un équilibre s'établit entre l'humidité des graines et celle de l'atmosphère.

Les « graines dures », ne germant pas, des Légumineuses et spécialement des haricots, pourraient, d'après les AA., perdre cet état si, un mois avant le semis, on les conserve dans les conditions atmosphériques.

Les essais montrent que la perte de la faculté germinative des graines à une température et sous un état hygrométrique élevés n'est pas due seulement à une respiration ou à un métabolisme exagéré dans de telles conditions, mais aussi au développement des moisissures.

Un agent de conservation bon marché fut trouvé à cette occasion, c'est l'argile du sous-sol desséchée au four.

Technologie agricole

4-365

Lamie (D. R.). — **Other possibilities of sugar cane** (Autres utilisations de la canne à sucre). *Sugar news*, Port Area, Manila, 1948 (nov.), p. 607-9.

Certains de ces produits sont déjà dans le commerce, d'autres sont encore à l'étude dans les laboratoires ou les usines pilotes.

En dehors de ses emplois alimentaires, le sucre peut être la matière première de produits synthétiques organiques. Il peut ainsi servir à la fabrication de matières plastiques transparentes, d'un caoutchouc obtenu jusqu'à maintenant seulement au laboratoire. Mais les possibilités d'emploi du sucre, considéré presque uniquement comme un aliment, ont été jusqu'à ce jour peu étudiées.

Les mélasses servent principalement à la fabrication d'alcool. De nouvelles techniques de fermentation ont été étudiées depuis la première guerre mondiale. Le butadiène nécessaire pour l'obtention du caoutchouc synthétique est lui-même obtenu d'un glycol produit par fermentation. Ce glycol peut aussi servir à d'autres usages. De nouveaux emplois peuvent être trouvés aux mélasses.

En mélange, à raison de 10 % avec du mazout, les mélasses peuvent servir pour remplacer ce dernier.

Elles peuvent aussi servir à l'obtention de levures séchées comestibles, riches en protéines, jusqu'à 50 %, et en vitamines. On ajoute, lors de la fabrication, de l'azote sous forme d'urée ou d'eau ammoniacale, des phosphates. Ces levures peuvent être mélangées avec la farine jusqu'à 5 % sans que soit modifiée la saveur du pain.

Les bagasses peuvent servir à chauffer les chaudières des usines. On les utilise encore à faire du papier, et aussi comme matière première pour obtenir du furfurol et une matière plastique particulièrement bon marché.

La cire de cannes à sucre est exportée par l'Afrique du Sud. En Louisiane on a obtenu de 3 à 11,5 % de cire purifiée suivant les variétés. Les méthodes d'extraction et les solvants employés sont différents. Il semble que le mieux est de traiter à l'acétone les boues desséchées à moins de 10 % d'eau.

4-366

RAMIREZ SILVA (F. J.). — **Colloidal bentonite as a clarifying agent, especially for refractory cane juices** (La bentonite, substance colloïdale employée pour la clarification des jus de canne à sucre). *The intern. sugar journal*, 1949 (mars), p. 85-6.

La clarification par la bentonite est utilisée dans les sucreries de Porto-Rico. La bentonite est une argile, dont la composition correspond à celle d'un silicate d'alumine hydraté contenant quelques autres minéraux. Desséchée, sa composition moyenne est : silice 64,32 %, alumine 20,75, oxyde ferrique 3,03, oxyde ferreux 0,46, oxyde de titane 0,14, acide phosphorique 0,01, chaux 0,52, magnésie 2,30, soude 2,59, potasse 0,39, eau de cristallisation et de combinaison, 5,14, SO^3 0,01.

La bentonite possède de remarquables propriétés colloïdales. Elle absorbe cinq fois son volume d'eau et occupe alors quinze fois son volume à l'état sec. Imbibé d'eau un cubic inch (13,39 cm^3) de produit sec acquiert une surface supérieure à un acre (0,4.047 ha.). C'est ce qui explique ses propriétés absorbantes.

La meilleure proportion de bentonite serait de 1/1.000 du jus, soit de 0,3 lb à 1,5 lb par tonne de canne. La pureté est augmentée de 1 % de ce qu'elle serait par la chaux seule.

4-367

Nouvelle huile siccative. *Canadian Woodovorker*, 1948 (déc.)

Une nouvelle huile vient d'être trouvée en Nigéria et en Sierra Léone, qui remplace l'huile de lin dans la fabrication des peintures. Après quatre ans de recherches, un groupe de chercheurs britanniques a trouvé que le « conophorvine ligneux » a des graines contenant une huile de couleur crème dont l'odeur et la qualité rappellent l'huile de lin. Des expériences ultérieures ont montré que cette huile pouvait être employée très convenablement pour les peintures et vernis.

4-368

GUILLAUME (A.). — **Sur un essai de lutte contre les charançons dans une malterie.** *Revue agri. de l'Afrique du Nord*, 1949 (13 mai), p. 301-3, 1 tableau.

On peut aisément désinsectiser des lots charançonnés (*Calendra granaria*) de céréales par un gel de silice (silice colloïdale) à raison de 150 à 200 g. par quintal. Les grains devront être pelletés quotidiennement pour obtenir un mélange intime, durant dix jours consécutifs. La poudre employée passe au tamis de 300 (ouverture de maille = 0.05 mm.). Ce traitement ne diminue pas la faculté germinative. Par temps humide on doit utiliser la dose de 200 g.

Les sacs vidés ont été traités au D. D. T.

4-369

Une nouvelle méthode de raffinage du sucre. *The international Sugar jl*, London E. C. Z, Idol Lane 7 et 8, 1949 (mai), p. 125-6.

On a proposé aux Etats-Unis de raffiner le sucre brut en le faisant passer en sens contraire d'un courant d'alcool méthylique chaud. Cette idée n'est pas nouvelle. On fait observer qu'un tel sucre serait moins blanc qu'un sucre raffiné au noir animal, et que le procédé est peut-être dangereux, l'alcool méthylique s'enflammant à 37°.

4-370

DAVAL (R.). — **Les derniers perfectionnements apportés au conditionnement de l'air.** *Rev. Génér. du Froid*, 1949 (juin), p. 437-42, 4 fig.

L'A. fait d'abord l'historique des progrès réalisés dans le domaine de la ventilation, particulièrement dans les mines, progrès qui furent très lents jusqu'au début du XIXe siècle où apparurent les compresseurs à piston ; mais, même à ce stade, il ne s'agissait pas encore de dosage des éléments physiques de l'air, mais d'une simple circulation.

Dans une enceinte, où séjournent de nombreux individus, il faut réaliser des conditions moyennes donnant satisfaction à la majorité, sans trop mécontenter les extrêmes. On doit pour cela adopter les règles suivantes :

1. Maintenir une température moyenne, 16 à 18° en hiver si les occupants sont immobiles, 12 à 16° s'ils ont un travail actif. En été, il suffira de maintenir 20 à 23°. Il faudra, suivant les cas, une source de chaleur, de froid, ou une combinaison des deux.

2. Maintenir un degré hygrométrique voisin de 50 %, ce qui implique un dispositif de vaporisation d'eau à température convenable.

3. Assurer un renouvellement d'air assez fréquent pour maintenir le taux d'anhydride carbonique, dans les limites acceptables, ce qui correspond à 40 m^3 d'air environ par heure et par occupant, d'où l'emploi d'un ventilateur convenablement étudié.

4. Filtrer l'air de ses suspensions microbiennes, à l'aide de filtres efficaces et maniables.

Un grand progrès, dans le conditionnement de l'air, est apparu avec les compresseurs centrifuges.

Pour les conditions usuelles du conditionnement de l'air, c'est-à-dire production d'eau réfrigérée à 7°, les compresseurs à un seul étage permettent d'obtenir de 300.000 à 3.000.000 de frigories-heure.

Le fluide utilisé dans ces compresseurs peut être du Fréon 12, mais on utilise plus généralement la carrène, qui est un monofluorotrichloro-méthane, CCl^3F.

Par un traitement approprié de l'air on peut diminuer le nombre des organismes pathogènes dans une proportion telle que les risques de contagion soient réduits au minimum.

La filtration est efficace à condition, bien entendu, que les filtres soient entretenus, mais on peut utiliser aussi soit des agents physiques, soit des agents chimiques. Parmi les premiers l'usage des lampes à rayons ultra-violets donne d'excellents résultats. L'emploi d'agents chimiques date de sept ans environ, quand on eut découvert l'efficacité bactéricide de certains glycols, en particulier le tri-éthylène-glycol employé à la concentration de quatre millièmes de milligramme par litre d'air.

Le dernier perfectionnement apporté au conditionnement de l'air l'a été par la pompe à chaleur.

La pompe à chaleur permet de réaliser ce qu'on appelle, parfois, le chauffage thermodynamique.

L'emploi de la pompe à chaleur consiste à extraire d'un fluide A, à basse température, une certaine quantité de la chaleur qu'il possède et à utiliser celle-ci pour le chauffage, après en avoir relevé le niveau en le portant à une température qui permette son utilisation pratique pour réchauffer un fluide B.

Il en résulte un abaissement de la température du fluide A dans lequel on produit 2.000 à 3.000 frigories par kw., tandis qu'on fournit au fluide B encore 2.860 à 3.860 calories.

Mais la pompe à chaleur ne peut être employée que si l'on dispose d'une source gratuite de calories à basse température, ou si le prix du kw, est inférieur au prix du kg. de charbon.

ECONOMIE TROPICALE

Monographies

4-371

Suret Canale (J.). — **Quelques aspects de la géographie agraire au Sénégal.** *Cahiers d'Outre-Mer*, Institut de la France d'outre-mer, Bordeaux, p. 348-67, 2 planches hors-texte, 8 fig.

L'A. analyse les conditions de la vie agricole dans le cercle de Louga, relativement au milieu naturel considéré sous le rapport du climat et des sols, citant M. Trochain et Aubert, ainsi que M. A. Chevalier, au sujet de l'évolution de la production dans les sols du Cercle, dont il voit les raisons dans des phénomènes économiques et sociaux, puis note le mélange du peuplement humain dans cette région du Sénégal.

Dans une deuxième partie, il décrit les principales cultures : mil, arachide et niébés, l'outillage, les méthodes de travail, et distingue entre les genres de vie Ouoloff, agriculteur exclusif, et Peuhl combinant partiellement l'élevage et la culture.

Posant le problème agraire actuel, l'A. étudie le niveau de vie d'une famille Ouoloff en 1944 et recherche les modalités d'une amélioration de la condition agricole sénégalaise.

4-372

Pynaert (L.). — **Au sujet du thé produit au Congo belge.** *Revue intern. produits col.*, Paris, 1948 (déc.), p. 219-23.

Les plantations ont été créées, à partir de 1937, dans la région du lac Kivu, à une altitude de 1.500 à 2.000 m., sur des sols provenant de basaltes ou de roches voisines. La production en 1946 a été de 106 t. pour une surface de 429 ha. Les semences provenaient d'Indochine, des Indes et de Java. Deux nouvelles méthodes d'usinage, mises au point dans les Indes, sont indiquées. Dans l'une et l'autre méthode, le flétrissage est supprimé, d'où importante économie de main-d'œuvre, de matériel et de bâtiment. Dans la première, après un léger roulage, la feuille est hachée, au hache-tabac, en lanières de 0,2 mm. environ. La masse fermente durant le chargement du rouleur et prend une teinte brune. Le roulage dure quinze à vingt minutes ; il est suivi d'une fermentation de dix minutes, puis d'une dessiccation de trente-cinq à la température de 105° C. On obtient ainsi un «P. O. P.» et un «B. O. P. Fannings». Les prix obtenus pour ces sortes sont élevés. Dans la deuxième méthode on fait passer les feuilles entre deux cylindres distants de 0,025 mm. Les feuilles sont écrasées. On obtient ainsi un B. O. P., des Fannings et des Dust ; le produit n'est pas toujours apprécié. La préparation, par l'un ou l'autre procédé, dure deux heures, au lieu de deux jours par le procédé classique.

Plans de production

4-373

Eggeling (W. J.). — **Land utilization with special reference to forestry** (Mise en valeur d'un pays avec importance spéciale donnée aux questions forestières). *The Empire Forestry Review*, vol. 28, n° 1, 1949 (mars), p. 38.

Dans l'Uganda, le taux de boisement n'est que de 8 à 9 %. Les surfaces réservées doivent être choisies pour que le meilleur parti puisse en être tiré en relation avec d'autres considérations. Elles ne peuvent pas constituer uniquement une région inculte et marginale. Des réserves doivent être prévues, des limites naturelles, telles que frontières, employées pour leur protection et on doit laisser les surfaces restantes et les limites pour une dernière décision des autorités responsables de la mise en valeur du pays.

Pour aider les paysans, il est recommandé qu'il y ait environ 4 à 5 % de « farm forests » destinés à leur procurer : bois de chauffage, de construction... La moitié doit être à proximité des habitations et le reste en forêts communales sur régions marginales ou escarpées pour protection contre les fléaux naturels.

4-374

Le riz dans l'économie égyptienne. Service agronomique de la Société d'entreprises commerciales en Egypte, édit., Alexandrie, 1949 (avril). 67 p., photo, graphiques en couleur, 1 carte, tableaux.

Ouvrage bien documenté sur le riz égyptien, traitant de l'importance de la culture, des diverses variétés de riz cultivées, des facteurs favorables à la culture, de la culture proprement dite, de la fumure, de l'industrie du riz, du rôle dans l'économie égyptienne.

Les diverses statistiques indiquées dans cet ouvrage sont particulièrement intéressantes. La production monte en flèche, depuis 1920, où elle n'était que de 219.240 tonnes de paddy, elle a atteint en 1948 1.307.880 tonnes. La culture du riz est essentiellement localisée en Basse-Egypte, principalement dans les provinces du Nord du Delta. Le rendement moyen par ha. est de 3,98 tonnes.

Au cours de ces vingt dernières années, la question de la fumure fut étudiée, avec une attention toute particulière.

Résultats d'expériences sur la fumure du riz effectuées par le Ministère de l'Agriculture.

Rendement en quintaux par ha

Années	Sans fumure	75 kg sulf. d'amm.	150 kg sulf. d'amm.	75 kg sulf. am. + 100 kg super.	150 kg sulf. am. + 100 kg super.	75 kg. sulf. am. + 200 kg super.	150 kg sulf. am. + 200 kg super.
1938...	35,46	39,06	452,72	43,27	45,51	45 15	47,39
1941...	37,40	42,20	4 ,20	44,85	47,39	46,85	48,21

Les variétés cultivées sont nombreuses. Pour les cultures « seifi » ou d'été, dont la période de végétation s'étend de mars-avril à octobre-novembre, les meilleures variétés sont les japonaises, surtout le « japonais perle » et le « japonais 15 ». Dans les terres légèrement salées on préfère « El Nabatat noir » et dans les terres plus salées « El Fino ».

Pour les cultures « nili », dont la période de végétation est très courte, de fin juillet début août à novembre, on emploie « El Sabaini blanc », « El Debi », ou les variétés japonaises si l'époque de repiquage ne dépasse pas le 15 juillet.

Les quantités de riz exportées sont allées en augmentant sans cesse de 1920 à nos jours. La moyenne des exportations pour les années 1920-24 était de 23.000 tonnes de riz blanc. En 1948, les exportations se sont élevées à 345.000 tonnes, pour une production de 884.000 tonnes de riz blanc.

Le riz pour l'exportation est rendu brillant par huilage ou glaçage. Pour la consommation locale, le riz est saupoudré et mélangé avec du plâtre et du chlorure de sodium.

Le rendement du riz en ses divers produits et sous-produits s'établit ainsi, pour la variété « El Yabani » :

Riz blanc, y compris grosses et moyennes brisures	67,5 %
Brisures petites et fines	2,7 %
Son	9,3 %
Germe	1,0 %
Balle	19,5 %
Total (paddy)	100,0 %

Les principaux pays importateurs, à la veille de cette guerre, étaient la Roumanie, la Grèce, la Bulgarie, les pays arabes limitrophes, la Belgique, la France, la Grande-Bretagne, la Suisse et les pays scandinaves.

Le port d'expédition est Alexandrie, où se trouvent précisément de grandes et nombreuses rizeries.

Parmi les producteurs secondaires, en dehors des pays asiatiques, l'Egypte vient actuellement au deuxième rang après les Etats-Unis.

4-375

Bouvier (A.). — **Situation des plantations françaises du thé en Indo-Chine.** *Revue intern. produits coloniaux*, Paris, 1949 (mars), p. 53-7.

L'A. fait d'abord l'historique de ces plantations, qui, en 1938, produisaient 871 tonnes de thé noir. Ces plantations sont établies sur terres rouges basaltiques ou dacitiques. Ce sont celles de Ya-Puch, à la côte 700, couvrant 790 ha. ; de Pleiku, à la côte 800, couvrant 530 ha. ; de Dak-Doa, à la côte 600, couvrant 184 ha. ; de l'Arbre Broyé, à la côte 1500, couvrant 412 ha. ; de Ea-Young, à la côte 600 ; de Blao, couvrant 300 ha. Le rendement qu'on peut espérer est de 600 à 700 kg. de thé préparé à l'ha., soit une production totale de 1.000 à 1.200 tonnes. Ces diverses plantations comptent sortir cette année 500 à 600 tonnes de thé noir.

Plans de production

4-376

Gaussen (H.). — **Projets pour diverses cartes du monde au 1/1.000.000. La carte écologique du tapis végétal.** *Annales agronomiques*, 1949, p. 78-102, 1 carte en couleurs.

L'Union géographique internationale coordonnant les travaux d'une carte topographique mondiale au 1/1.000.000e, il est envisagé que ce fond serve par la suite à l'établissement de cartes géologiques, climatologiques, botaniques, agricoles, etc.

M. Gaussen, qui depuis longtemps s'est fait le promoteur de l'emploi méthodique des couleurs en cartographie écologique et à qui l'on doit les premières réalisations de la magnifique « carte de la végétation de la France », donne des conseils éclairés pour la réalisation de telles cartes.

Tous ceux qui ont à dresser des cartes plus ou moins étendues et détaillées de la végétation ou du climat auront intérêt à se reporter aux directives de Gaussen et à choisir leurs couleurs dans les gammes prescrites pour en faire des documents comparables.

Voici, par exemple, les propositions pour la pluviométrie :

Moins de 100 mm.	rouge violent,
de 100 à 200	rouge foncé,
— 200 à 300	rouge clair,
— 300 à 400	rouge orangé,
— 400 à 500	orangé,
— 500 à 750	jaune,
— 750 à 1.000	vert clair,
— 1.000 à 1.500	bleu de cobalt,
— 1.500 à 2.000	bleu de prusse,
— 2.000 à 3.000	violet indigo,
— 3.000 à 4.000	violet foncé,
au-dessus de 4.000	violet rouge foncé.

Sociologie rurale

4-377

L'emploi de nouvelles méthodes agricoles permet de refaire une ferme en huit heures en Amérique. *L'Agri. pratique*, Paris, 1949 (févr.), p. 59-62, 3 phot.

Compte rendu d'une journée organisée par les « Services de la Restauration du sol » aux Etats-Unis à titre de démonstration des avantages de l'emploi des nouvelles méthodes agricoles. Une cinquantaine de démonstrations analogues ont déjà été réalisées dans ce pays.

La forme choisie s'étend sur 70 ha. ; elle est exploitée par quatre personnes, dont les deux enfants (âgés de quinze ans et dix-sept ans) de la propriétaire.

La transformation concernait non seulement les terres mais aussi les bâtiments. Elle fut minutieusement préparée pour pouvoir être effectuée en huit heures. Elle comprenait : des chaulages (100 t. de chaux) ; des fumures (22 t. d'engrais) ; le comblement d'un champ marécageux et son drainage par fossés ; le labourage en contour des terres arables (30 ha.) avec parcelles intermédiaires de cultures fourragères sur les terrains en pente ; l'aménagement des pâturages (trente-cinq bovins) en vue de la lutte contre l'érosion, réparer les dégâts qu'elle avait déjà commis et améliorer la flore ; la création d'une mare à poissons (40 ares) ; la remise en état des bois (10 ha.) par la plantation d'une haie protectrice contre le bétail ;... création d'une réserve d'animaux sauvages (2 ha.) ; la modernisation des bâtiments d'exploitation et d'habitation ; la création de clôtures, etc...

Enseignement agricole

4-378

Cisard, d'après Drahomir Machacek. — **L'enseignement agricole en U.R.S.S. Les instituts de mécanisation et d'électrification.** *Revue du Ministère de l'Agriculture*, 1949 (fév.), p. 31-2.

Il existe actuellement, en U. R. S. S., douze écoles supérieures spécialisées ou Instituts de Mécanisation et d'Electrification de l'agriculture. Ils forment :

a) des ingénieurs mécaniciens,
b) des ingénieurs électriciens,
c) des ingénieurs constructeurs de machines agricoles.

La durée des études est de cinq ans. Dans les facultés de mécanisation, le programme comporte, les deux premières années, des études théoriques (mathématiques, physique, chimie, mécanique théorique, géométrie descriptive, résistance des matériaux, dessin industriel, hydromécanique, thermo-dynamique), des études agricoles (production animale et végétale, pédologie, description des machines agricoles, des tracteurs et des automobiles) et aussi des études de caractère politique (marxisme, léninisme, économie politique). Les trois autres années sont consacrées à la construction, l'utilisation et la réparation des machines agricoles, tracteurs et automobiles, à l'organisation des « stations de machines et tracteurs »... et aux travaux pratiques dans les ateliers.

Chaque année comporte un stage d'entraînement pratique.

Les élèves sont internes, mais les études sont accessibles aux élèves exerçant un emploi à l'extérieur. Les examens passés par ces derniers ne sont pas différents de ceux passés par les premiers.

FORÊTS ET BOIS

Botanique forestière

4-379

Fiche sur le tawenna (***Cryptocarya membranacea***) *Wood*, 1949 (janv.), p. 20.

Botanique, description du bois avec indications de quelques caractères technologiques et utilisations.

Bois du Sud des Indes et de Ceylan.

4-380

March (E. W.). — **Pine forests of the Bahamas** (Les forêts de pin des Bahamas). *Empire Forestry Review*, vol, 28, nº 1, p. 33.

Les îles Bahamas, au large de la Floride, comportent 200.000 ha. de forêts de pins (*Pinus carribea*) réparties sur les trois plus grandes et plus septentrionales de ces îles, dont 145.000 ha. sont facilement exploitables. Description des formations floristiques. Indications sur le *P. carribea* au point de vue botanique et sylvicole, et rendement du bois.

4-381

Murray (D. E.). — **Eucalyptus forests in Australia** (Les forêts d'Eucalyptus d'Australie). *« Wood »* 1949 (mars), p. 71.

Elles couvrent environ 10.000.000 d'ha. (2 % de la surface totale du pays). L'A. cite les différentes espèces rencontrées dans les différentes régions, les principales étant le jarrah (*E. marginata*) et le karri (*E. diversicolor*) qu'on trouve dans l'ouest.

Les forêts se reproduisent par régénération naturelle en majorité. La densité de l'eucalyptus varie entre 0,72 et 1. Indications sur les emplois, la production, etc...

4-382

de Irmay (H.). — **La caoba (*Swietenia macrophylla*) en Bolivie** (Les Mahoganys en Bolivie). *The Carribean Forester*, vol. 10, nº 1, 1949 (janv.), p. 43.

Les Mahoganys (*Swietenia macrophylla*) se trouvent dans toutes les régions boisées du pays mais ne sont pas encore exploités commercialement. Les meilleurs peuplements se trouvent principalement le long des rivières. Leur exploitation nécessitera la mise en œuvre d'un important réseau routier à travers l'Amazone.

4-383

Le mahogany, richesse de la Bolivie. *The Timberman*, 1949 (mars), p. 84.

Le taux de boisement de la Bolivie est de 44 % et des prospections récentes indiquent qu'un jour elle pourra devenir une des principales sources mondiales d'acajou, mahogany. Ces forêts d'acajou, *Swietenia*, se trouvent au voisinage des affluents de l'Amazone, au Centre et au Nord du pays. Le nom local est mara. On le rencontre soit pur, soit en mélange avec des cèdres et de nombreux feuillus, entre 180 et 1.500 m. d'altitude. Sa densité varie de 0,3 à 12 à l'ha.

Il peut atteindre 37 m. à 54 m. de haut, et 2,50 m. à 3 m. de diamètre, avec une moyenne de 30 m. de haut et 1,20 de diamètre. La production peut être de 8 m^3 à l'ha. Jusqu'ici il n'est exploité que pour la consommation locale, soit environ 4.500 m^3 par an.

4-384

Nattrass (R. M.). — **A botrytis disease of Eucalyptus in Kenya** (Attaque de l'Eucalyptus par le botrytis au Kenya). *Empire Forestry Review*, 1949 (mars).

Il s'agit d'une attaque de l'*Eucalyptus globulus* par le *Botrytis cinerea*, observée pendant l'année 1946, particulièrement humide au Kenya. Le champignon attaque seulement les jeunes feuilles, dont il provoque la dessiccation et, par suite, la nécrose des troncs et des branches.

Aménagements forestiers

4-385

Reboisement mécanique. *Le Bois* (10 janv.).

Le Département des Forêts du Collège d'Etat de Michigan vient de mettre au point une nouvelle machine à planter, le Reforestator. Il comporte une charrue rayonneuse au-dessous de laquelle est montée une lame trancheuse verticale de 10 mm. d'épaisseur dont l'avant en forme de coin ouvre une rigole de 10 × 20 cm., deux ailerons, au-dessous des versoirs rejettent la terre, que deux bras spéciaux font s'ébouler autour des racines du plant...

Le Reforestator permet à deux hommes de planter 10.000 arbres dans une journée de huit heures.

4-386

Marrero (J.). — **Essais sur la capacité de germination des graines d'arbres forestiers.** (Résumé en français de l'article : « Tree seed data from Puerto Rico »). *The Carribean Forester*, vol. 10, nº 1, 1949 (janv.), p. 35.

Compte rendu des résultats de recherches faites depuis plusieurs années à la Tropical Forest Experiment Station et portant sur cent vingt-huit essences tropicales ou subtropicales.

Le tableau I donne le nombre de graines ou fruits par livre et leur faculté germinative ; le tableau II, la teneur en eau des graines ; le tableau III, la germination après emmagasinage ; le tableau IV, la rapidité de germination. Quelques indications supplémentaires sont données pour vingt et une des essences étudiées.

Technologie forestière

4-387

Une étude américaine sur le rendement comparé des scies à main et des scies à chaîne. *Bulletin du Comptoir de Vente des Bois congolais*, 1948 (juil.).

Les conclusions de cette étude faite par les services forestiers américains sont les suivants :

pour l'abatage, le prix de revient de la scie à chaîne est de 45 % de celui de la scie à main pour les petits diamètres, 59 % pour les grands diamètres ;
pour le tronçonnage, les prix de revient comparés varient de 66 à 58 % ;
pour l'ensemble des opérations, y compris l'ébranchage, le rapport s'établit uniformément à 57 %, sauf pour les petits diamètres.

Le problème le plus important est celui de l'organisation de l'équipe.

4-388

La combustion automatique des déchets de bois. *La technique moderne*, 1949 (fév.).

Description d'une chaudière réalisée à l'usine de Klamath Falls (Oregon, U. S. A.) dont le combustible se compose d'un mélange de sciures, copeaux et morceaux de bois en proportions variables.

Un système de commandes automatiques permet de régler l'alimentation en combustible proportionnellement à la production de vapeur, de maintenir cette dernière à la valeur désirée par admission automatique d'air nécessaire suivant la composition du mélange combustible et compte tenu de l'humidité de ce mélange.

4-389

Chipp (W. F.). — **Sawmilling in the tropics.** (Scierie dans les pays tropicaux). *The Malayan Forester*, vol. XI, n° 1, 1949 (janv.), p. 4.

L'A. passe en revue tous les problèmes qui se posent dans un pays tropical pour l'établissement d'une scierie destinée à satisfaire les besoins locaux.

Il s'agit de classer ces besoins, de les chiffrer, ensuite de fixer le prix de revient du bois scié en rapport avec le pouvoir d'achat des habitants et des conditions de marche de la scierie.

Ces dernières dépendent elles-mêmes de la position de la scierie par rapport à la forêt ; elle devra autant que possible se trouver proche d'une rivière ou d'une voie ferrée.

En forêt, le type de scierie à construire est du genre semi-mobile. L'A. établit le plan d'une telle scierie sur la base d'une production de 20 tonnes par jour d'une façon continue et décrit les machines les plus convenables à cette destination.

Renseignements sont également donnés sur l'utilisation des déchets comme chauffage ou charbon de bois et la disposition du parc à grumes et à sciages.

A propos du charbon de bois, il signale que c'est un produit éminemment transportable par mer et donne comme exemple que 75 % du ravitaillement de Hong Kong en charbon de bois provenait de Sumatra à 2.500 km. de là.

4-390

Sur la résistance des matériaux. *La Technique Moderne, Construction*, t. IV, n° 2, 1949 (fév.), p. 59 (Analyse d'une conférence de M. Lossier, parue *in extenso* dans les *Annales de l'Inst. Tech. du Bâtiment*).

L'A. montre comment le calcul des constructions en matériaux comme le béton relève encore de l'empirisme, les caractéristiques de ce matériau sont en effet variables avec l'utilisation, le temps et présentent des qualités étonnamment fantaisistes, ce qui fait que la prétendue marge de sécurité n'est en fait qu'une marge d'ignorance. Pour connaître avec certitude ces caractéristiques, il serait nécessaire de faire des millions d'expériences auxquelles on appliquerait le calcul des probabilités, ce qui n'est guère possible dans l'état actuel des choses.

Cette mise au point fait tomber un des gros reproches formulé contre le bois : être un matériau comportant des risques et des incertitudes par comparaison aux autres matériaux de construction.

4-391

Matagrin (A. M.). — **Méthodes nouvelles de protection des bois d'œuvre.** *Revue Internationale du Bois*, 1948 (oct.), 1949 (janv.).

L'A., comme introduction à cette étude, expose les données du problème : rapports de la constitution du bois avec les dégradations qui le menacent et les moyens de l'en préserver.

Il souligne dans un premier paragraphe le rapport étroit, qui existe entre le chimisme du bois et ses propriétés physiques d'intérêt primordial : combustibilité et densité tiennent à la composition centésimale du bois (97 % de C, O^2 et H) ; pouvoir absorbant, diffusion, déformabilité au colloïdisme des polysaccharides et enfin ses propriétés mécaniques dépendent beaucoup de la structure longitudinale des macromolécules de cellulose.

Dans le second paragraphe, il rappelle que le bois renferme pour neuf dixièmes de saccharides ou polysaccharides, ceux-ci sont oxydables (aspect chimique de la menace du feu) mais surtout digestibles : c'est-à-dire, transformables en monoses par divers procédés chimiques ou par les ferments plus ou moins actifs, des insectes, champignons ou bactéries.

Dans le numéro de décembre, l'A. aborde la question du séchage et durcissement du bois pour stabilisation de ses formes et dimensions.

Il passe en revue, dans un premier paragraphe, les méthodes de séchage et durcissement : depuis le flambage jusqu'à l'ozonisation et aux infra-rouges en passant par toutes les méthodes connues de séchage naturel et artificiel.

Le deuxième paragraphe traite du durcissement par imprégnants ou agents chimiques en stabilisation, outre les procédés classiques de dessévage et d'injection, des méthodes plus modernes recommandant le durcissement par le formol ou le glyoxal, imprégnation par mélange se résinifiant (urée, formaldéhyde), acétylation, anhydride acétique seul ou avec addition de pyridine et d'acétone et enfin pour les bois massifs surtout minéralisation ou métallisation.

Ces deux articles sont très recommandables, tant par l'intérêt de la synthèse qu'ils présentent que par l'importante bibliographie qui les accompagne.

Productions forestières autres que le bois

4-392

Fyfe (A. J.). — **Gutta percha.** *The Malayan Forester*, 1949 (janv.), p. 25.

Brève monographie sur ce produit signalant l'essence dont il est extrait (*Palaquium gutta* Burck), le mode de sécrétion, la sylviculture, la technique de la récolte et le traitement pour obtention du produit fini. On trouve l'espèce uniquement et d'une manière restreinte dans la presqu'île de Malacca, à Bornéo et à Sumatra.

Economie forestière

4-393

La conférence des forêts et produits forestiers de l'Amérique latine à Térésopolis (19-30 avril 1948). *Unasylva*, vol. II, nº 3, 1948 (mai-juin).

Du Mexique au Cap Horn, l'Amérique Latine couvre 20.000.000 de km² avec 150.000.000 d'habitants. Les forêts couvrent 40 % de la surface totale de cette région (824.000.000 d'ha.), soit 5,5 ha./habitant.

La conférence a adopté un certain nombre de résolutions classées sous trois grandes rubriques :

1° *Utilisation des ressources forestières.*

Il s'agit pour les pays latino-américains d'établir des plans de production, compte tenu de la situation de chacun, de faire part à la F. A. O. des besoins spéciaux, en particulier de capitaux. Il est recommandé également de moderniser et de mécaniser l'exploitation forestière, de développer la production des dérivés du bois, de contrôler la coupe des bois de feu et, autant que possible, de les remplacer par d'autres combustibles.

2° *Protection et mise en valeur des ressources forestières.*

Celles-ci seront assurées par la création de services forestiers, de Centres de recherches forestières, la formation de personnel spécialisé, facilitées par des inventaires et des recensements et garanties par des plans de reboisement et par l'éducation forestière du public.

3° *Développements ultérieurs.*

Diverses sections internationales de la F. A. O. seraient à même d'assurer la réussite ou l'application de ces résolutions et d'apporter leur aide aux pays latino-américains qui le désirent.

4-394

Lardner (G. B. S.). — **Commercial timbers of the Amazon** (Les bois commerciaux de l'Amazone). *Wood*, 1949 (janv.), p. 9.

Les Forêts de l'Amazone représentent 12 % de la surface boisée mondiale et 64 % de celle du Brésil. L'A. examine les possibilités de débardage offertes par les voies d'eau naturelles du bassin amazonien, l'installation de scieries, les questions de main-d'œuvre.

Il passe ensuite en revue une douzaine d'essences de cette région, parmi lesquelles le mahogany (*Swietenia*) et le *Cedrela fissilis* en indiquant pour chacune certains caractères et les utilisations possibles.

4-395

Les ressources forestières mondiales. *Unasylva*, vol. II, nº 4, 1948 (juill.-août), p. 177.

Ce rapport est le résumé des réponses à un questionnaire distribué fin 1947 aux pays membres de la F. A. O.

Si la totalité des pays du globe n'a pas fourni de renseignements, les réponses permettent quand même de faire une mise au point extrêmement valable sur cette importante question.

Le rapport s'astreint aussi à mettre au point le vocabulaire forestier, afin qu'il n'y ait pas confusion sur les termes utilisés.

De nombreux tableaux statistiques accompagnent l'exposé.

Les forêts sont classées en « forêts productives » et « autres forêts ». Les premières seules, peuvent donner un rendement soutenu en bois. Elles se subdivisent elles-mêmes en forêts accessibles et inaccessibles, ou en feuillues et résineuses selon le biais par lequel on étudie le problème.

Les chiffres suivants sont à relever.

La surface boisée mondiale représente 3.978.000.000 d'ha. dont 2.612.000.000 de forêts productives (66 %).

En Afrique, par contre, les forêts non productives représentent 64 % de la surface boisée.

Les forêts productives renferment 36 % de résineux et 64 % de feuillus ; parmi elles, 58 % de résineuses et 52 % des feuillues sont accessibles.

En comparant les surfaces boisées totales à la population des différents continents, nous obtenons les chiffres suivants :

Asie et Europe : 0,3 ha./hab. ; U. R. S. S. : 2,1 ; Amérique du Nord : 2,5 ; Océanie : 4,2 ; Amérique du Sud : 6,4 ; Afrique : 1,6.

Le gros problème, qui se pose, est donc l'inégale répartition des surfaces fortement boisées et des continents fortement peuplés lorsqu'on examine la question de l'exploitation, et si l'on tient compte qu'avant de constituer un produit dont le transport est rentable, le bois doit subir de nombreuses transformations industrielles. Ceci est surtout aigu en Amérique du Sud.

L'accroissement annuel des forêts, s'il peut être fixé avec quelques précisions pour les résineux (voisin de 2 m³/ha./an.), comporte trop d'éléments d'imprécisions lorsqu'il s'agit des feuillus pour qu'on puisse retenir des chiffres (ils varient entre 0,3 et 7). Les forêts feuillues tropicales représentent 75 % de l'ensemble des forêts feuillues.

La demande mondiale de bois s'élève à environ 1.500.000.000 de m³ par an, répartis à peu près également entre industrie et chauffage, feuillus et résineux. 70 % des résineux sont employés pour l'industrie et la construction et 30 % pour le chauffage. C'est l'inverse pour les feuillus.

S'il y a pénurie de bois actuellement cela provient d'une mauvaise exploitation et d'une mauvaise répartition des ressources mondiales, qui sont susceptibles de couvrir, régulièrement et pour encore une longue période de temps, les besoins humains.

4-396

Vogt (W.). — **Les réserves forestières de l'Amérique latine sont-elles illimitées ?** *Unasylva*, vol. II, nº 1, 1948 (janv.-fév.), p. 19.

Mise au point de la situation forestière, agricole et pédologique de l'Amérique Latine avant la conférence de Térésopolis.

L'article, parfaitement illustré d'exemples saisissants, donne une idée nette de la situation tragique de cette partie du monde, la plus importante réserve forestière, qu'il importe de protéger et d'aménager. Ses caractéristiques sont les suivantes :

1. Géographie » violente : (les trois quarts se trouvent dans la zone intertropicale, peu de plaines tempérées), conduisant les habitants à se localiser sur les versants montagneux, au-dessus de 700 m., et à déboiser les pentes et les bassins de réception des fleuves.

2. Pratique du « milpa » ou assolement avec jachères forestières comportant une rotation de quarante ans. L'arrivée des européens en particulier, et l'accroissement de la population, ont conduit à réduire cette rotation, donc à tendre à l'épuisement des sols.

3. Enfin centralisation administrative et concentration urbaine amenant à négliger l'arrière-pays et à le considérer comme une source inépuisable de matières premières.

Tous ces caractères ont amené un déboisement intense, particulièrement des versants montagneux, d'où érosion catastrophique, colmatage des terres arables, des bassins, lacs, etc..., régime anarchique des rivières...

C'est donc tout le problème de l'exploitation du sol, qui est à reprendre dans son ensemble et à résoudre en fonction de la défense contre l'érosion et la régularisation du régime des eaux. L'importance des forêts et de leur exploitation rationnelle est ici majeure et c'est à leur protection, leur régénération et non leur coupe inconsidérée que doivent s'attacher les pays de l'Amérique latine.

4-397

SPURR (S. H.). — **La photographie aérienne.** *Unasylva*, vol. II, nº 4, 1949 (juill.-août), p. 201.

Mise au point sur les possibilités actuelles offertes par la photographie aérienne dans les prospections forestières, description du matériel utilisé et des méthodes appliquées.

Cette technique, qui permet l'établissement rapide de cartes et un contrôle des superficies, est aussi efficace dans la préparation du travail, permettant l'évaluation volumétrique des peuplements, etc...

L'A. semble être un peu trop optimiste sur les possibilités offertes par cette technique.

Élevage

4-398

CORDIER (G.). — **De la composition de quelques produits fourragers tunisiens et de leur valeur pour l'alimentation du mouton.** *Ann. serv. bota. agro, Tunisie*, tiré à part, vol. 20, 1947, p. 27-108, 16 fig., tables.

Etude des aliments du mouton et surtout de ceux qu'il est possible de se procurer aisément en cas de disette due à la sécheresse. L'A. insiste sur les cactus, la luzerne arborescente, les atriplex, les Graminées des zones chaudes ou tempérées chaudes, les grignons d'olives... ; les dattes, les agglomérés alimentaires, leurs effets dans l'alimentation continue de lots de moutons durant plusieurs semaines consécutives. Des tables, établies et présentées comme les tables de Kellner, donnent la composition et la valeur alimentaire de plus de quatre cents aliments possibles du mouton.

ACTES OFFICIELS

CONDITIONNEMENT

DÉCRET N° 49-776 DU 11 JUIN 1949 MODIFIANT LE DÉCRET N° 48-281 DU 16 FÉVRIER 1948 CONCERNANT LE CONDITIONNEMENT DES BANANES FRAICHES

Le Président du conseil des ministres,

....

Décrète :

ART. 1er. — L'article 4 du dernier décret susvisé est modifié comme suit :

« Les fruits doivent êtres trois quarts pleins, exempts de taches, d'écorchures, de blessures, de piqûres d'insectes, de marques de grattage, de traces de coups de soleil, dépourvus de leur style à pédoncule intact ».

ART. 2. — L'article 5 du dernier décret susvisé est modifié comme suit :

« Les hampes doivent être saines, coupées nettement sans déchirure ni cassure à une distance comprise entre 10 et 20 cm. au délà de la première main et porter la marque spéciale du producteur ».

Les sections seront traitées en vue de leur protection contre toute perte de sève ou pourriture prématurée ».

(*J. O.* de la R. F., 1949 (14 juin), p. 5.872.)

DÉCRET N° 49-775 DU 11 JUIN 1949 MODIFIANT LE DÉCRET N° 47-169 DU 16 JANVIER 1947 CONCERNANT LE CONDITIONNEMENT DU COTON

Le Président du conseil des ministres,

....

Décrète :

ART. 1er. — Le premier paragraphe de l'article 11 du décret du 16 janvier 1947 est modifié comme suit :

« Le contrôle se fera sur au moins 10 p. 100 des balles au centre d'égrenage par le personnel... »

(Le reste sans changement.)

« ART. 2. — L'article 14 du décret du 16 janvier 1947 est modifié comme suit :

« Lorsque le contrôle à l'usine d'égrenage sera effectué sur des balles en cours de pressage, l'échantillonnage se fera par prélèvement de deux poignées de fibres sur au moins 10 p. 100 des balles, une poignée pendant la première moitié du chargement de la presse et et une poignée pendant la seconde moitié ».

ART. 3. — La première phrase de l'article 21 du décret du 16 janvier 1947 est modifié comme suit :

« Pendant une période de trois ans, à compter de la promulgation du présent décret... ».

(Le reste sans changement.)

(*J. O.* de la R. F., 1949 (14 juin), p. 5.872.)

* * *

— Additif du 29 mars 1949 à l'arrêté du 27 septembre 1944 modifiant les tableaux 8 et 9 annexés à l'arrêté du 22 décembre 1939 portant application du décret du 13 juin 1929 relatif à la circulation, la mise en vente et l'exportation de certains produits naturels de Madagascar et dépendances.

Cet additif concerne les cuirs salés.

(*J. O.* de Madagascar et Dépendances, 9 avril 1949, p. 476.)

CONTROLE PHYTOSANITAIRE

— Arrêté du 3 mai 1949 complétant l'arrêté du 19 mai 1924 concernant l'introduction des graines et plants de caféiers dans les colonies françaises.

L'entrée de graines et de plants de caféiers est interdite dans les territoires encore indemnes de l'*Hémileia vastatrix ;* Guadeloupe, Martinique, Guyane, Afrique Occidentale, Tahiti.

(*J. O.* de la R. F., 8 mai 1949, p. 4.539.)

CRÉDIT AGRICOLE ET ARTISANAL

— Arrêté du 9 mai 1949 instituant le Crédit de l'Afrique Equatoriale Française.

Cette société est habilitée à consentir des prêts immobiliers individuels des crédits, dans le cadre des dispositions de la loi du 30 avril 1946, à court terme et à moyen terme aux coopératives et associations agricoles, aux entreprises artisanales aux exploitations agricoles.

(*J. O.*de la R. F., 12 mai 1949, p. 4.674.)

— Arrêté du 25 mai 1949 instituant le Crédit du Cameroun.

(*J. O.* de la R. F., 31 mai 1949, p. 5.296.)

— Décret n° 49-808 du 8 juin 1949 modifiant le décret du 26 juin 1931 portant réorganisation du crédit mutuel en Afrique Occidentale Française.

Par ce décret : le montant des prêts individuels à long terme est porté à un million de francs ; les Gouverneurs peuvent autoriser la constitution d'associations agricoles entre propriétaires ou exploitants.

(*J. O.* de la R. F., 1949, 22 juin, p. 6.158-9.)

MISE EN VALEUR

— Décret n° 49-732 du 3 juin 1949 relatif au mode d'établissement et à la procédure d'exécution des programmes tendant à la réalisation des plans d'équipement et de développement de la loi n° 46-360 du 30 avril 1946.

((*J. O.* de la R. F. du 4 juin 1949, p. 5.481-3.)

N.-B. — Le décret de conditionnement des écorces, de quinquina et celui des arachides paraîtront dans le prochain numéro, 1950 (janvier-février).



PRINCIPAUX PRODUITS AGRICOLES ET FORESTIERS EXPORTÉS DES TERRITOIRES D'OUTRE-MER (1)

en 1938-1946-1947-1948

Produits	Tonnes 1938	Tonnes 1946	Tonnes 1947	Tonnes 1948	Francs Afrique (en millions) 1938	1946	1947	1948
MADAGASCAR								
Bovidés	1.620	3.193	2.307	2.027	3,4	29,3	30,8	35,3
Viandes congel. sal. conser	11.250	6.529	11.997	13.143	57,9	277,8	819,7	1.283,6
Peaux brutes	5.647	2.440	7.165	6.146	43,3	124,1	418,3	672,7
Maïs en grains	53.875	6.854	3.518	6.899	43,0	26,4	27,5	71,6
Riz	11.316	5.430	1.719	469	16,4	36,6	21,8	11,7
Manioc	35.536	15.393	11.207	14.972	28,9	92,0	92,3	219,1
Tapioca	8.989	3.529	3.814	7.565	17,4	34,8	64,7	378,2
Légumes secs	18.101	8.639	11.113	14.440	29,5	68,5	135,2	361,1
Ricin	2.525	806	2.397	2.933	3,5	5,0	20,2	55,4
Sucres	12.101	2.619	812	119	36,3	25,0	11,7	2,6
Vanille	376	653	488	140	74,5	602,6	493,9	200,8
Tabacs	1.397	1.066	1.413	2.793	6,7	28,9	77,0	184,9
Girofle	4.620	4.507	2.944	8.429	36,3	91,9	45,4	174,6
Café	41.204	22.333	29.333	19.944	261,4	421,6	793,2	975,5
Huiles volatiles et essences	394	445	577	577	14,0	127,4	91,0	134,7
Végétaux filamenteux	9.851	6.839	9.648	7.718	34,6	115,1	251,6	316,3
RÉUNION								
Sucres	78.266	112.994	72.241	67.664	155,9	813,7	900,7	1.470,1
Essences végétales	129	146	59	86	20,0	357,3	114,7	181,9
Rhum (Hl à 55°)	56.820	28.940	56.918	86.730	18,4	93,1	202,0	382,2
Vanille	53	64	31	51	9,2	48,8	26,3	46,5
NOUVELLE-CALÉDONIE					Francs Pacifique (en millions)			
Coprah	2.945	403	828	1.569	4,3	1,4	8,3	22,6
Café	1.768	928	1.224	920	12,1	18,7	34,4	28,7
OCÉANIE								
Coprah	20.684	19.242	20.502	18.439	25,3	92,5	178,0	250,7
Vanille	15	283	272	151	11,9	69,4	71,1	32,8

(1) D'après le « *Bulletin mensuel de Statistiques d'outre-mer* », 1949 (juillet)

Produits	Tonnes 1938	Tonnes 1946	Tonnes 1947	Tonnes 1948	Francs Métropolitains (en millions) 1938	1946	1947	1948
INDO-CHINE								
Peaux brutes	2.374	891	936	1.103	18,0	122,1	159,0	258,2
Maïs en grains	556.605	8.774	5.080	46.784	511,4	48,6	90,0	1.258,9
Riz et paddy	1.053.931	72.551	90.587	196.595	989,2	1.021,5	11.127,4	7.246,6
Piments et poivres	5.521	5.969	1.731	...	17,1	920,0	509,5	...
Thé	1.970	752	116	285	21,6	61,6	22,9	114,1
Bois	39.370	3.479	224	...	20,4	11,6	1,0	...
Caoutchouc	58.023	136.376	51.962	42.066	620,7	7.764,1	3.172,2	5.254,4
Kapok	3.793	2.093	1.590	2.445	21,9	104,0	110,9	311,5
MARTINIQUE								
Bananes fraîches	37.408	3.263	10.961	28.280	46,8	64,6	274,2	957,8
Pâtes de bananes	—	1.620	3.089	990	—	69,6	212,4	90,7
Confitures, gelées, marmelades	—	1.559	2.721	2.060	—	86,6	209,1	254,6
Ananas conservés	1.344	285	388	543	6,2	21,0	67,7	138,0
Sucre	51.335	16.519	13.917	14.182	145,0	200,2	335,3	614,9
Rhum	18.118	19.577	41.537	27.424	107,4	1.049,4	2.738,7	2.360,4
GUADELOUPE								
Bananes	50.281	19.009	31.844	48.936	86,1	327,4	816,8	1.261,1
Sucres	45.328	36.382	28.838	19.979	125,3	420,4	653,7	539,2
Café	327	106	133	66	3,8	5,4	11,7	9,0
Vanille	11	11,4	6,9	8	1,3	12,1	8,9	7,2
Rhum	11.548	11.252	21.220	171,3 (1)	71,7	492,0	1.387,4	1.222,4
GUYANE								
Essence de bois de rose	5,9	10	3,7	9,7	0,4	11,9	4,5	4,9
Bois	1.577	1.799	527	884	0,9	10,8	4,4	17,8

(1) 1.000 hectolitres.



Le Gérant : J. MAISTRE.

209. — Imp. Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris. — 12-49.

TOME IV

ANNÉE 1949

INDEX

AUTEURS

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

Y

Z



MATIÈRES

SOLS

MÉTHODES ET TECHNIQUES :

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES :

RAPPORT AVEC LES CULTURES :

PÉDOLOGIE ET CARTOGRAPHIE :

ENGRAIS ET AMENDEMENTS :

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

ÉCOLOGIE :

PHYSIOLOGIE :

BIOCLIMATOLOGIE :

GÉNÉTIQUE.

EXPÉRIMENTATION AGRICOLE :

BOTANIQUE :

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

TRAVAIL DU SOL :

GÉNIE RURAL :

MATÉRIEL AGRICOLE :

CONSERVATION DES SOLS :

AGRICULTURE SPÉCIALE :

CAOUTCHOUC ET SIMILAIRES

CÉRÉALES ET FÉCULENTS

ÉPICES ET AROMATES

ESSENCES ET PARFUMS

FIBRES ET TEXTILES

FRUITS ET LÉGUMES

OLÉAGINEUX ET CIRES

PLANTES MÉDICINALES ET INSECTICIDES

PLANTES SACCHARIFÈRES

PLANTES STIMULANTES

PLANTES A TANNIN

AGROSTOLOGIE :

PROPAGATION DES PLANTES :

ÉLEVAGE :

DÉFENSE DES CULTURES

MÉTHODES ET TECHNIQUES :

PHYTOPATHOLOGIE :

ENTOMOLOGIE :

PHYTOPHARMACIE :

CHIMIE VÉGÉTALE

MÉTHODES ET TECHNIQUES :

CONSTITUANTS CHIMIQUES :

TECHNOLOGIE, NORMALISATION CONDITIONNEMENT

TECHNOLOGIE AGRICOLE :

NORMALISATION ET CONDITIONNEMENT :

GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE TROPICALE

MONOGRAPHIES ÉCONOMIQUES :

PLAN DE PRODUCTION

POLITIQUE ET AGRONOMIQUE :

CRÉDIT, MUTUALITÉ, COOPÉRATIVE :

SOCIOLOGIE RURALE :

FORÊTS ET BOIS

FLORE FORESTIÈRE :

SYLVICULTURE, PROTECTION FORESTIÈRE :

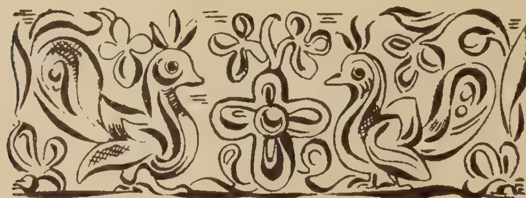
TECHNOLOGIE FORESTIÈRE. EXPLOITATION :

PRODUCTIONS FORESTIÈRES AUTRES QUE LE BOIS :

CHIMIE DES BOIS. CARBURANTS FORESTIERS:

POLITIQUE FORESTIÈRE :

LÉGISLATION



INDEX GÉOGRAPHIQUE

FRANCE ET PAYS DE L'UNION

FRANCE ET OUTRE-MER :

AFRIQUE DU NORD :

Algérie

Maroc

Tunisie

AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE :

Côte d'Ivoire

Guinée

Haute-Volta

Niger

Sénégal

Soudan

TOGO :

CAMEROUN :

AFRIQUE ÉQUATORIALE FRANÇAISE :

Tchad

MADAGASCAR :

Comores

GUADELOUPE :

GUYANE :

MARTINIQUE :

NOUVELLES-HÉBRIDES :

INDE FRANÇAISE :

INDOCHINE :

NOUVELLE-CALÉDONIE :

RÉUNION :

ÉTRANGER

COMMONWEALTH BRITANNIQUE :

ANGLETERRE :

AFRIQUE OCCIDENTALE :

AFRIQUE ORIENTALE :

ANTILLES :

AUSTRALIE :

BAHAMAS :

BERMUDES :

CANADA :

CEYLAN :

ÉGYPTE :

GOLD-COAST :

GUYANE ANGLAISE :

HONDURAS BRITANNIQUE :

INDE :

KENYA :

MALAISIE :

MAURICE :

NIGÉRIA :

SOUDAN ANGLO-ÉGYPTIEN :

TANGANYIKA :

UGANDA :

AUTRES PAYS :

AMÉRIQUE :

PORTO-RICO :

SUISSE :

URUGUAY :

U. R. S. S. :

STATISTIQUES



55/126